Luxatio patellae congenita des Hundes – Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1966–1975

Bernd Endres

1977

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555626_0029

Aus der Chirurgischen Klinik
des Fachbereichs Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. H. Schebitz
Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof. Dr. H. Schebitz

Luxatio patellae congenita des Hundes - Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1966 - 1975

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin der Ludwig Maximilians-Universität
München

von
Bernd Endres
aus
Tauberbischofsheim

München 1977

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Tiermedizin der Universität München

Dekan:	Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent:	Prof. Dr. H. Schebitz
Korreferent:	Prof. Dr. J. von Sandersleben

Tag der Promotion: 25. Februar 1977

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS– UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

Meinen lieben Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
A.	Einleitung	1
B.	Literatur	2
	I. Anatomische Grundlagen	2
	II. Luxatio patellae congenita - Befunde, Pathogenese und Ätiologie	8
	III. Häufigkeits-, Rassen- und Altersverteilung	21
	IV. Diagnose	24
	V. Therapie der Luxatio patellae congenita	26
	1. Konservative Methoden	26
	2. Operative Methoden	27
C.	Luxatio patellae congenita des Hundes - Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1966 - 1975	41
	I. Kasuistik	41
	Häufigkeit der Luxatio patellae congenita, ihre Formen, Alters-, Rassen- und Geschlechtsverteilung. Anzahl der behandelten Patienten und Art der Behandlung	
	II. Behandlungsverfahren	48
	III. Präoperative Befunde und postoperative Ergebnisse	50
D.	Diskussion	57
E.	Zusammenfassung	63
F.	Summary	64
G.	Literaturverzeichnis	65

A. EINLEITUNG

Voraussetzung für den physiologischen Bewegungsablauf im Kniegelenk ist die anatomisch korrekte Anordnung und Unversehrtheit aller an der Bildung des Kniegelenks beteiligten Elemente. Zu diesen gehört - neben anderen Funktionseinheiten - der Streckapparat des Kniegelenks, der über das Femoropatellargelenk direkt auf die Mechanik der Articulatio genus Einfluß nimmt.

Das Vorliegen einer unphysiologischen Zugrichtung des M. quadriceps femoris, was sich unter anderem in der Luxatio patellae äußert, stellt somit eine Störung der Funktion des Kniegelenks dar, woraus eine Lahmheit resultieren kann.

Meine Aufgabe ist es, die in der Chirurgischen Universitäts-Tierklinik München gebräuchlichen Operationsverfahren zur Behebung der Luxatio patellae congenita zu beschreiben und anhand der Patienten (Hunde) der Jahre 1966 - 1975 Ergebnisse und Komplikationen dieser Verfahren zu erfassen und auszuwerten.

B. L I T E R A T U R

I. Anatomie

Die Beschreibung der anatomischen und funktionellen Verhältnisse des Kniegelenks beschränkt sich im wesentlichen auf die zum Verständnis der nachfolgenden Abschnitte nötigen Grundlagen und Zusammenhänge. Zu deren Darstellung fanden die Lehrbücher der Anatomie der Haustiere von ELLENBERGER und BAUM (1943), DOBBERSTEIN und KOCH (1957) und NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE (1961) Verwendung. Des weiteren wurden Arbeiten von DRAHN (1925) über den sesamoiden Unterstützungsapparat der Patella des Hundes, von SCHREIBER (1947) über die arterielle Gefäßversorgung und die Mechanik der Menisci articuli genus des Hundes und von MÜLLER (1969) über die topographisch-anatomischen Grundlagen zu den Kniegelenksoperationen des Hundes herangezogen. Weitere Angaben zum anatomischen Aufbau und zur Mechanik der Art. genus sind den Veröffentlichungen von SHUTTLEWORTH (1935), DYCE, MERLEN und WADSWORTH (1952), SINGLETON (1957 und 1961), RUDY (1965) und WHITTICK (1974) zu entnehmen.

Das Kniegelenk (Articulatio genus) setzt sich zusammen aus dem Kniekehlgelenk (Articulatio femorotibialis) und dem Kniescheibengelenk (Articulatio femoropatellaris).

Die Art. femorotibialis stellt die gelenkige Verbindung zwischen dem Oberschenkelknochen und dem Schienbein dar. Der Gelenkanteil des Os femoris wird von den Condyli medialis et lateralis repräsentiert, die beide distal und caudal ausgerichtet sind, dabei leicht divergieren und durch die Fossa intercondylaris voneinander getrennt sind. Cranial finden die beiden Kondylen in den Rollkämmen ihre Fortsetzung, die proximal ziehend - etwa einen Viertelkreis beschreibend - gemeinsam mit der dazwischenliegenden Rollfurche die Trochlea ossis femoris bilden. Der Beitrag der Tibia zur Bildung des Kniekehlgelenks ist die in der Aufsicht dreieckig erscheinende proximale Gelenkfläche mit ebenfalls zwei Kondylen, die nach caudal sanft abfallen und zwischen sich eine unregelmäßige Erhebung, die Eminentia intercondylaris, als Ansatzfläche für die beiden Kreuzbänder aufweisen.
Die Inkongruenz der Oberschenkel- und Schienbeingelenkflächen wird

durch zwei halbmondförmige Faserknorpelscheiben (Menisci articulares) ausgeglichen. Beide Seiten der Menisci articulares sind der Form der mit ihnen artikulierenden Kondylen angepaßt. Je zwei Haltebänder fixieren die Knorpelscheiben cranial und caudal an der Tibia und lassen ihnen dabei genügend Bewegungsfreiheit, um während der Beugephase des Kniegelenks nach caudal, bzw. während der Streckphase nach cranial gleiten zu können. Zusätzlich führt ein weiteres Band vom Hinterhorn des lateralen Meniskus zum Os Femoris. Die Vorderhörner der beiden Menisken sind durch das Lig. intermeniscum miteinander verbunden.

Neben dem Ausgleich der oben beschriebenen Inkongruenz wird den Menisci articulares als elastische Kissen eine stoßdämpfende Wirkung in der Stützbeinphase zugeschrieben und des weiteren ein durch den keilförmigen Außenrand bedingtes Sperrvermögen bei extremer Flexion und Extension des Gelenks (SCHREIBER, 1947).

Vom Os femoris zur Tibia ziehen vier Bänder, die zur Stabilisierung des Gelenks beitragen und durch ihre Anordnung nur spezifische Bewegungen zulassen. Es sind dies die beiden Seitenbänder (Ligg. collateralia lat. et med.) und die beiden Kreuzbänder (Ligg. cruciata cran. et caud.).

Die beiden Seitenbänder verlaufen zwischen den Außenflächen der korrespondierenden Kondylen von Ober- und Unterschenkel. Das Lig. collaterale med. ist kräftiger und länger als das laterale. Entsprechend der Lage und Anordnung der beiden Seitenbänder obliegt ihnen die Aufgabe, ein Abknicken im Kniegelenk nach lateral oder medial zu vermeiden.

Die Kreuzbänder liegen - von der Synovialis bekleidet - zentral im Kniekehlgelenk. Das Lig. cruciatum craniale entspringt an der der Fossa intercondylaris zugekehrten Fläche des lateralen Kondylus und zieht nach craniodistal und medial, um in der Area intercondylaris centralis tibiae zu enden. Das Lig. cruciatum caudale, etwas kräftiger und länger als das craniale, beginnt fächerförmig an der Innenseite des medialen Kondylus und inseriert in der Area intercondylaris caudalis tibiae und am lateralen Rand der Incisura poplitea. Jedes der beiden Kreuzbänder besteht aus zwei Bandzügen, die so angeordnet sind, daß sich sowohl bei Streckung als auch bei Beugung des Gelenks abwechselnd ein Anteil in Spannung befin-

det, was einer möglichen Hyperflexion bzw. Hyperextension entgegenwirkt (MÜLLER, 1969).
Die vorherrschenden Funktionen der Art. femorotibialis sind die der Flexion und Extension (Wechselgelenk), jedoch sind durch die Form der Kondylen und die Verschiebbarkeit der Menisken auch begrenzte Rotationsbewegungen im Kniekehlgelenk möglich, die durch die Ligg. collateralia und infolge des überkreuzten Verlaufs der Ligg. cruciata eine Einschränkung erfahren. Da die Rotationsachse durch das mediale Kondylenpaar verläuft, ist eine Innenrotation in stärkerem Maße möglich als eine Außenrotation (RUDY, 1965).

Die Art. femoropatellaris ist ihrer Funktion gemäß in den Streckmechanismus des Kniegelenks einbezogen. Die knöcherne Grundlage bilden die Kniescheibenrolle (Trochlea ossis femoris) an der Facies cranialis des Os femoris und die Kniescheibe (Patella), die als Sesambein in die Endsehne des M. quadriceps femoris eingelagert ist. Die Trochlea ossis femoris besteht aus zwei parallel verlaufenden Kämmen, die beim Hund in der Regel gleich hoch sind, nach außen steil, nach innen sanft abfallen. Sie ist in vertikaler Richtung ausgerichtet, analog der Längsachse der Femurdiaphyse. Von proximal kommend beschreibt die Trochlea ossis femoris einen gleichmäßigen Bogen nach distal und caudal, vergleichbar mit dem Verlauf eines Kreisviertels. Die eiförmige Patella weist eine leichte Krümmung ihrer Längsachse nach caudal auf, wodurch sie sich dem bogenförmigen Verlauf der Kniescheibenrolle anpaßt. Die breitere Basis dient der Endsehne des M. quadriceps femoris als Ansatz, während an der Apex das zur Tuberositas tibiae ziehende Lig. patellae inseriert.
Zur Oberflächenvergrößerung der Patella des Hundes dienen scheibenförmige, derbelastische Knorpeleinlagerungen in die Fibrosa der Gelenkkapsel bzw. in die Endsehne des M. quadriceps femoris. Diese Gebilde sind mit der Patella an derem lateralen, medialen und proximalen Rand fest verbunden und weisen in jedem Alter nahezu die gleiche Form und Größe auf.
Es handelt sich um Sehnengewebe, das im Rahmen der "funktionellen Anpassung", d.h. Bildung knorpeliger Elemente an Stellen, an denen Druck und Reibung herrschen, seine Sehnenzellen mit der Zeit mehr und mehr durch Knorpelzellen ersetzt, von denen dann der Auf-

bau der sog. Fibrocartilago "sesamoidea" parapatellaris med. und lat. bzw. suprapatellaris seinen Ausgang nimmt. Die Umbildung zum Faserknorpel vollzieht sich sukzessiv, entsprechend der zunehmenden Beanspruchung der betreffenden Elemente. Diese Hilfskörper der Patella bestehen demnach beim jungen Hund (z.B. 1/2 Jahr alt) noch rein aus Sehnengewebe, und erst im fortgeschrittenen Alter kann dieses Sehnengewebe vollkommen durch Faserknorpel ersetzt sein.

Die Funktion dieser Hilfskörper wird darin gesehen, daß der proximale der Patella ein sicheres Wiedereingleiten in die Trochlea ossis femoris aus ihrer distalen Stellung im Zustand maximaler Flexion gewährleisten soll, während die beiden seitlichen allgemein eine Luxation der Patella nach medial bzw. lateral erschweren (DRAHN, 1925).

Der Bandapparat der Kniescheibe besteht aus zwei schwachen Seitenbändern und dem kräftigen, ungeteilten Lig. patellae. Die seitlichen Bänder (Ligg. femoropatellaria lat. et med.) sind innig mit der Fibrosa der Gelenkkapsel verbunden und nur als deren Verstärkung aufzufassen. Sie verkehren zwischen den Seitenrändern der Patella und dem Os sesamoideum m. gastrocnemii der jeweiligen Seite.

Das überaus kräftige Lig. patellae stellt die Fortsetzung der Endsehne des M. quadriceps femoris dar und verbindet die Patella mit der Tuberositas tibiae. Zwischen Lig. patellae und der Kniescheibengelenkkapsel liegt der Fettkörper des Knies, das Corpus adiposum infrapatellare, zwischen Lig. patellae und Tibia ein kleiner Schleimbeutel, die Bursa infrapatellaris.

Die Articulatio femoropatellaris wird zusätzlich von der starken Fascia genus stabilisiert, die als Fortsetzung der medialen und lateralen Oberschenkelfaszie aufzufassen ist. Sie überzieht die Patella, das Lig. patellae und die Tuberositas tibiae, inseriert an den Außenflächen der beiden Condyli ossis femoris und zieht als Unterschenkelfaszie nach distal.

Mit der Funktion des Kniescheibengelenks im Besonderen und demzufolge auch mit der des gesamten Kniegelenks eng verbunden ist der M. quadriceps femoris. Er besteht aus vier Anteilen, die dem Femurschaft als mächtiges Muskelpaket cranial und zum Teil lateral

und medial aufliegen und für die Streckung des Kniegelenks verantwortlich sind. Der M. rectus femoris entspringt am Darmbein proximal des Acetabulums und zieht an der Facies cranialis des Os femoris distal. Der M. vastus lateralis beginnt craniolateral, der M. vastus medialis craniomedial im proximalen Bereich des Os femoris, während der M. vastus intermedius als schwächste Portion zusammen mit dem M. vastus lateralis entspringt und zum M. vastus medialis zieht, in dessen Sehnenspiegel er einstrahlt. Die Endsehnen des lateralen und medialen M. vastus vereinigen sich proximal der Patella mit der Endsehne des M. rectus femoris, die - mit der Patella als Sesambein - als Lig. patellae an der Tuberositas tibiae inserieren.

Die Trochlea ossis femoris kann mit einer Schiene, die Patella mit dem zugehörigen Gleitkörper verglichen werden. Beide fungieren als Führungsmechanismus auf den Zug des M. quadriceps femoris, der bei anatomisch korrekten Verhältnissen - d.h. Zugrichtung dieses Muskels und somit Patella, Trochlea ossis femoris und Tuberositas tibiae liegen auf einer Geraden - an der cranialen Seite der Hinterextremität parallel zur Längsachse der Femurdiaphyse erfolgt. Die Bewegung der Patella geschieht dabei gleichzeitig mit der des Kniekehlgelenks, sie nimmt bei maximaler Flexion den tiefsten und bei maximaler Extension den höchsten Stand in der Trochlea ossis femoris ein (Schlittengelenk). Da es sich um ein echtes Gelenk handelt, wird die Reibung, die auf die Quadriceps-Endsehne beim Beugen und Strecken des Kniegelenks einwirkt, auf ein Minimum reduziert. Weiterhin stellt die Kniescheibe ein Widerlager dar, welches dem M. quadriceps femoris die Überführung des Kniegelenks aus der Beuge- in die Streckstellung erleichtert. Eine unterstützende Rolle hat außerdem die Höhe der Tuberositas tibiae (SHUTTLEWORTH, 1935).

Der Gelenksack des Kniegelenks besteht aus der festen äußeren Schicht, der Capsula fibrosa, die an den Gelenkrändern der beteiligten Knochen und am konvexen Rücken der Menisken inseriert, und aus der dünnen Synovialis. Die Capsula articularis genus weist eine durch den komplexen Aufbau des Kniegelenks bedingte Unterteilung in sechs Ausbuchtungen auf, die alle direkt oder indirekt miteinander in Verbindung stehen. Die Menisken trennen den Synovialsack des

lateralen bzw. des medialen Kondylenpaares in jeweils eine proximale und eine distale Abteilung, die über den konkaven Innenrand der Menisken kommunizieren. Die mediale Ausbuchtung steht mit dem Synovialsack der Art. femoropatellaris an dessem distalen Ende in offener Verbindung. Die Capsula articularis des Kniescheibengelenks schiebt sich an der cranialen Fläche nach proximal unter die Sehne des M. quadriceps femoris, nach lateral und nach medial etwa bis zur Mitte der Außenfläche der Kondylen, wodurch der Patella die nötige Bewegungsfreiheit gewährt wird. Der Vollständigkeit halber sei noch die Gelenkshöhle der Art. tibiofibularis erwähnt, die mit der der Art. meniscotibiale laterale kommuniziert.

II. Luxatio patellae congenita - Befunde, Pathogenese und Ätiologie

Nach der Pathogenese unterscheidet man eine erworbene Luxatio patellae (Luxatio patellae traumatica) und eine angeborene (Luxatio patellae congenita), funktionell eine habituelle und eine stationäre, wobei BRINKER und KELLER (1962) letztere in eine temporär und eine permanent stationäre Kniescheibenluxation unterteilen. In den meisten Fällen disloziert die Patella nach medial, seltener nach lateral, gelegentlich auch in beide Richtungen am selben Kniegelenk (HORNE, 1971; WHITTICK, 1974).
Bei der Luxatio patellae congenita sind häufig beide Hinterextremitäten betroffen, in der Regel unterschiedlich stark (ÜBERREITER, 1966; REINHARD, 1966; MACKEY und MC CUNE, 1967; NIEMAND, 1972).

Tabelle 1 Angaben einiger Autoren über die Häufigkeitsverteilung der Luxatio patellae congenita medialis bzw. lateralis

Autor		Anzahl der Fälle	Luxatio patellae medialis	%	Luxatio patellae lateralis	%
Kodituwakku	1962	40	35	87,5	5	12,5
Schmidtke/Schmidtke	1967	53	50	94,3	3	5,7
De Angelis u. Hohn	1970	125	112	89,6	13	10,4
Denny u. Minter	1973	91	84	92,3	7	7,7
Venker-van Haagen	1975	82	72	87,8	10	12,2

Charakteristisch für die angeborene Kniescheibenluxation sind Anomalien an Os femoris und Tibia, die entsprechend dem Grad ihres Ausmaßes Haltung und Gehvermögen des Hundes beeinflussen. Die pathologisch-anatomischen Veränderungen sind bei der habituellen Luxatio patellae congenita meist weniger deutlich ausgeprägt als bei der stationären (CHRISTOPH, 1955; KODITUWAKKU, 1962; PEARSON, 1966; DIETZ und SCHMIDT, 1968; SINGLETON, 1969; DENNY und MINTER, 1973). Die klinischen Befunde variieren beträchtlich. Sie reichen von einer habituellen Subluxation der Patella ohne oder mit nur

geringen Funktionseinschränkungen der Extremität(en) bis zu einem Zustand, in dem das Kniegelenk permanent gebeugt und streckunfähig ist. Dabei kann die Patella stationär luxiert und unverrückbar sein bei gleichzeitig bestehender Inaktivitätsatrophie der Muskulatur. Die bei Vorliegen der Luxatio patellae congenita möglichen klinischen, röntgenologischen und pathologischen Befunde werden in der Literatur folgendermaßen beschrieben:

1. Luxatio patellae congenita medialis

In vielen Fällen geht der Hund ohne bzw. zeitweise ohne Lahmheit; in den meisten Fällen ist der Zustand schmerzlos. Bei der habituellen Luxatio patellae congenita besteht in der Regel eine wechselnde Lahmheit. Ist die Patella luxiert, wird das Bein zunächst angezogen, Knie- und Sprunggelenke sind gebeugt, die Extremität ist leicht nach innen rotiert, so daß die Pfote nach craniomedial weist (SINGLETON, 1957; LEONARD, 1960; BRACKETT, 1961; PRIEUR, 1962; DIETZ und SCHMIDT, 1968; SCHEBITZ und BRASS, 1975).
Bei der stationären Luxatio patellae congenita reichen die möglichen Befunde von "ohne Lahmheit" bis "hochgradige Lahmheit". Besteht eine einseitige stationäre Luxation mit Kontraktur der Beugemuskulatur des Kniegelenks, hält der Hund die betroffene Extremität konstant angewinkelt; meistens sind passive Streckversuche erfolglos. Bei beidseitiger stationärer Luxation mit Kontraktur der Beugemuskulatur des Kniegelenks bewegt sich der Hund mit gekrümmtem Rücken in entenähnlichem Gang, in schneller Gangart wie ein Hase hüpfend. Im Stand nimmt er eine Haltung wie beim Kotabsatz ein. Hält man den Hund senkrecht hoch, überkreuzen sich die Beine im Bereich der Sprunggelenke. Die Haltung der Hinterextremitäten erscheint o-beinig; die Kniegelenke sind gebeugt und nach außen gedreht. Dabei ist gleichzeitig der Unterschenkel nach innen rotiert, so daß die Zehen nach craniomedial weisen. Diese Veränderungen werden in der Regel von einer Atrophie der Beuge- und Streckmuskulatur des Kniegelenks begleitet (SHUTTLEWORTH, 1935; VIERHELLER, 1959; LOEFFLER und MAYER, 1961; KNIGHT, 1963; LOEFFLER, 1964; RUDY, 1965; ÜBERREITER, 1966; SCHMIDTKE und SCHMIDTKE, 1967; MACKEY und MC CUNE, 1967; PUTNAM, 1968; SINGLETON, 1969; DE ANGELIS und HOHN, 1970; DE ANGELIS, 1971; HORNE, 1971; NIEMAND, 1972; CHRISTOPH, 1973; WHITTICK, 1974; SCHEBITZ und BRASS, 1975).

Pudel, ml., 5 Monate alt.
Bds. stationäre Luxatio patellae congenita medialis.

Bei Palpation des Kniegelenks findet man in der Regel keine Schmerzhaftigkeit, keine Schwellung und keine vermehrte Gelenksfüllung. Es besteht eine Dislokation der Kniescheibe nach medial, bzw. man kann sie durch leichten Fingerdruck oder Innenrotation der Tibia erzeugen. Nicht selten erscheint das Knie deformiert, die lateromediale Achse verlängert, die craniocaudale Achse verkürzt (VIERHELLER, 1959; MACKEY und MC CUNE, 1967).
Nach PUTNAM (1968), SINGLETON (1969), DE ANGELIS (1971) und WHITTIK (1974) ist der Winkel zwischen Femurhals und Femurschaft verkleinert (coxa vara). Der Anteversion-Winkel des Os femoris ist vergrößert (PUTNAM, 1968). Das distale Drittel des Os femoris weist eine konvexe Krümmung nach lateral, das proximale Drittel der Tibia eine konkave Krümmung nach lateral auf; die Extremität erscheint dadurch S-förmig gebogen.
Der Condylus femoris medialis ist niedriger und liegt weiter proximal als der laterale. Die Gelenkflächen der Articulatio femorotibialis stehen nicht senkrecht zur Längsachse von Os femoris und Tibia, sondern fallen nach lateral ab. Die Trochlea ossis femoris kann hypoplastisch bis aplastisch sein, in einzelnen Fällen sogar konvex. Der mediale Rollkamm ist oftmals abgerieben. Die Tibia ist entweder nach medial rotiert, oder es liegt eine Torsion nach medial nur im proximalen Tibiadrittel vor. Ein wesentliches Charakteristikum ist die Deviation der Tuberositas tibiae nach medial, in schweren Fällen bis zu 90° (KODITUWAKKU, 1962; SINGLETON, 1960 und 1969; DE ANGELIS und HOHN, 1970). Das Längenwachstum von Os femoris und Tibia kann vermindert sein, wobei mediale und laterale Seite gleichermaßen betroffen sind (PUTNAM, 1968). Das Lig. femoropatellare laterale, die laterale Fascia genus und der laterale Anteil der Gelenkkapsel sind im Falle einer längere Zeit bestehenden stationären Kniescheibenluxation überdehnt, ihre medialen Gegenüber retrahiert; dadurch ist die Patella meist nicht reponierbar. Durch die inkorrekten statischen Verhältnisse im Kniegelenk entstehen Deformationen an den Menisken (KODITUWAKKU, 1962; PEARSON, 1966; HORNE, 1971). Wegen des unphysiologischen Zustandes sind Veränderungen im Sinne einer Arthropathia deformans die Folge.

Pudel, ml., 2 Jahre alt.
Bds. stationäre Luxatio patellae congenita lateralis.

2. Luxatio patellae congenita lateralis

Typisch ist die X-Beinhaltung der Hinterextremität(en) mit gebeugtem sowie nach innen gedrehtem Knie bei gleichzeitiger Adduktion des Oberschenkels und Abduktion sowie Außenrotation des Unterschenkels (BLANEY, 1951; CARVER, 1954; RUDY, 1965; BISTNER, 1967; SCHMIDTKE und SCHMIDTKE, 1967; DE ANGELIS, 1971; WHITTICK, 1974). Beim Gehen wird das Hauptgewicht von den Vorderbeinen getragen, der Rücken ist gekrümmt, die Bewegung der Hinterextremitäten erfolgt aus den Hüftgelenken heraus (BLANEY, 1951). RUDY (1965) und WHITTICK (1974) vergleichen die Haltung und Form der Hinterextremitäten mit dem Hinterteil eines Seehundes, die Bewegung der Hinterbeine mit derjenigen einer Schildkröte.
Die Diaphyse des Os femoris ist konvex nach medial gekrümmt (SWAIM und MILLER, 1969). DE ANGELIS (1971) bezeichnet die Kniestellung als genu valgum; nach seinen Beobachtungen ist häufig der Femurhals verkürzt, verbunden mit dem Zustand der coxa valga. Die Femur- und Tibiakondylen sowie die Menisken sind deformiert (BLANEY, 1951; RUDY, 1965). Es besteht eine häufig beidseitige Luxatio patellae nach lateral, habituell oder stationär. Die Rollfurche ist flach oder fehlt gänzlich (RUDY, 1965; SWAIM und MILLER, 1969; WHITTICK, 1974). RUDY (1965) und WHITTICK (1974) führen als weiteren möglichen Befund die Deviation der Tuberositas tibiae nach lateral an. DE ANGELIS (1971) bezeichnet dies jedoch als sehr ungewöhnlich.

Über die Ätiologie und Pathogenese der Luxatio patellae congenita ist bislang wenig bekannt. Zu dem Problem, ob eine oder mehrere der gemeinsam mit der angeborenen Kniescheibenluxation auftretenden Deformierungen an Os femoris und Tibia Ursache der Kniescheibenluxation sind, oder ob man die Veränderungen als deren Ergebnis auffassen muß, erklärt CAZIEUX (1965), daß eine Unterscheidung in Ursache und Folge der Luxatio patellae congenita nur schwerlich möglich ist. Sind die Anomalien an der Hinterextremität das Resultat der Luxatio patellae congenita, so sind sie dazu befähigt, die Dislokation der Patella noch weiter zu erschweren - es handelt sich hier um einen echten "Teufelskreis".
ORMROD (1966) bezeichnet die Deformationen des Hinterextremitäten-

Skeletts als "Basis der Ätiologie". ÜBERREITER (1966) ist ähnlicher Ansicht; er deutet die Luxatio patellae congenita als "komplexe Hemmungsmißbildung mit hypoplastischer Entwicklung verschiedener Anteile des Skeletts, der Patella und der Muskulatur".
Nach SHUTTLEWORTH (1935) beruht das Zustandekommen der angeborenen Kniescheibenluxation nach medial auf der konvexen Krümmung der distalen Femurdiaphyse nach lateral, die er als genu varum bezeichnet. Daraus resultiert eine relative Medialverlagerung der Zugrichtung des M. quadriceps femoris. Für die Mißgestaltung des Os femoris zieht er Rachitis als mögliche Ursache in Betracht.
O'CONNOR (1950), LEONARD (1960) und BRACKETT (1961) machen eine Überdehnung bzw. Ruptur des Lig. femoropatellare lat. für die Dislokation der Patella verantwortlich, wobei sie in der Krümmung des distalen Os femoris die Grundlage für die Überstreckung des lateralen Femoropatellarbandes sehen, welches durch ein unterschwelliges Trauma zur Ruptur gebracht werden kann und dadurch der Patella erlaubt, die Trochlea zu verlassen. Die Luxation der Patella nach lateral erfolgt in analoger Weise.
Nach Ansicht von PAATSAMA (1953), LOEFFLER und MAYER (1961), KODITUWAKKU (1962), LOEFFLER (1963), RODENBECK (1971) und CHRISTOPH (1973) stellt die Hypoplasie der Trochlea ossis femoris die Voraussetzung für die Entstehung der Luxatio patellae congenita dar.
PEARSON und RAMSEY (1963) halten die unzureichende Ausbildung der Femurkondylen, besonders des medialen, für die primäre Ursache der Luxatio patellae congenita.
RUDY (1965) vermutet, daß durch die Auswärtsdrehung des Os femoris und die Innenrotation der Tibia die Endsehne des M. quadriceps femoris medial der Trochlea ossis femoris zu liegen kommt. DE ANGELIS (1971) bezeichnet die genu valgum-Haltung der Hinterextremität als grundlegende Ursache der angeborenen Kniescheibenluxation.
Abgesehen von der unterschiedlichen Auffassung der Autoren bezüglich der primären Ursache der Luxatio patellae congenita besteht jedoch weitgehende Übereinstimmung darin, daß die Luxatio patellae ein Ausdruck für die Abweichung der Quadricepszugrichtung nach medial ist, d.h. der Verlauf der Endsehne des M. quadriceps femoris und die Trochlea ossis femoris liegen nicht mehr auf einer gemeinsamen Geraden (SINGLETON, 1957; KODITUWAKKU, 1962; REX, 1963;

RUDY, 1965; HERRON, 1969; DE ANGELIS und HOHN, 1970; CHRISTOPH, 1973; WHITTICK, 1974; SCHEBITZ und BRASS, 1975). Da somit die Hebelwirkung des Patella-Trochlea-Mechanismus eingeschränkt oder gar aufgehoben ist, erfolgt bei Kontraktion des M. quadriceps femoris eher eine Abbeugung des Kniegelenks (SINGLETON, 1957), bzw. eine Innenrotation der Tibia (RUDY, 1965) als eine Streckung. Auf diesen veränderten statischen Verhältnissen basieren auch die Krümmung des distalen Femur- und des proximalen Tibiaschaftes (KODITUWAKKU, 1962; LEIGHTON, 1966), die Innenrotation der Tibia (SINGLETON, 1960; KODITUWAKKU, 1962, RUDY, 1965; LEIGHTON, 1966; MACKEY und MC CUNE, 1967; PUTNAM, 1968; CAMPBELL und POND, 1972) und die Deviation der Tuberositas tibiae nach medial (SINGLETON, 1960; KODITUWAKKU, 1962; PEARSON und RAMSEY, 1963; RUDY, 1965; MACKEY und MC CUNE, 1967), da der Ossifikationskern der Crista tibiae im betreffenden Zeitraum noch von der Tibiadiaphyse isoliert ist (SINGLETON, 1960; MACKEY und MC CUNE, 1967). Je früher die Luxatio patellae zustandekommt, desto intensiver sind die Deformationen an Os femoris und Tibia (KODITUWAKKU, 1962; RUDY, 1965; LEIGHTON, 1966), was auch durch die oftmals mangelhafte Ausbildung der Trochlea ossis femoris aufgrund des fehlenden formativen Reizes der Patella zum Ausdruck kommt (SHUTTLEWORTH, 1935; LEIGHTON, 1966; PUTNAM, 1968; CAMPBELL und POND, 1972; SCHEBITZ und BRASS, 1975). Die Deformation der Femurkondylen und die daraus resultierende Neigung der Gelenkflächen nach lateral sind nach RUDY (1965) und CAMPBELL und POND (1972) ebenfalls auf die veränderten Belastungsverhältnisse im Kniegelenk während der enchondralen Ossifikation zurückzuführen.

1968 veröffentlichte PUTNAM seine Untersuchungsergebnisse über Art, Ausmaß und Zustandekommen der Veränderungen an den Hinterextremitäten beim Toy-Pudel mit Luxatio patellae congenita medialis. Er stellte fest, daß die erste erfaßbare Veränderung ein vergrößerter Anteversionswinkel des Femurhalses ist und folgert daraus, daß diese Anomalie die primäre Ursache der angeborenen Kniescheibenluxation ist. Aus dem vergrößerten Femuranteversionswinkel resultiert eine vermehrte Lateraltorsion des Os femoris, besonders seiner distalen Hälfte, und eine Innenrotation der gesamten Hinterextremität. PUTNAM vergrößerte durch Exzision eines Knochenkeils

aus der Vorderfläche des Femurhalses den Femuranteversionswinkel. Er benutzte hierzu Collie-Bastarde. Innerhalb weniger Monate stellte sich durch Lateraltorsion der distalen Femurdiaphyse eine Korrektur des anomalen Zustandes ein, ohne daß in dieser Zeit eine Luxatio patellae oder wenigstens die Tendenz dazu eingetreten war. Das gleiche Resultat stellte sich nach operativem vorzeitigem Schluß der proximalen Femurwachstumszone ein und in einer dritten Versuchsreihe nach Transplantation der Tuberositas tibiae nach medial. Durch diesen Eingriff vermochte PUTNAM eine Luxation nach medial zu erzielen, es erfolgte jedoch in zwei Monaten eine selbständige Wiederherstellung anatomisch normaler Verhältnisse.
Als nächsten pathologischen Befund nennt PUTNAM das Vorliegen einer coxa vara, woraus sich eine Adduktion der Extremität ergibt. Femur- und Tibiaschaft sowie die distale Femurepiphyse, besonders ihr medialer Bereich, wiesen - verglichen mit physiologischen Verhältnissen - ein reduziertes Längenwachstum auf. Dies kam jedoch, wie auch die Hypoplasie der Femurkondylen, erst nach dem fünften Lebensmonat zum Ausdruck, was nach PUTNAMs Ansicht Bewe s dafür ist, daß diese Veränderungen sekundär sind. Die Ausbildung der Rollfurche macht PUTNAM vom formativen Einfluß der Patella abhängig. Da in manchen Fällen die Trochlea ossis femoris völlig fehlen kann, liegt nach PUTNAM die Vermutung nahe, daß die Entwicklung der Trochlea fast ausschließlich von postnatalen Faktoren bestimmt wird.

Ebenfalls als Folge der Luxatio patellae congenita ist die Innenrotation der Tibia anzusehen, die durch Verlagerung des M. quadriceps femoris nach medial bewirkt wird und von einer kompensatorischen Außentorsion der distalen Tibia begleitet wird. Die Tibiarotation, die Hypoplasie der Femurkondylen und die Flachheit der Trochlea sind in ihrem Ausmaß der Schwere der Luxatio patellae congenita proportional. Nach PUTNAM sind diese sekundären Veränderungen an Os femoris und Tibia als bloße Übersteigerungen anatomisch normaler Verhältnisse aufzufassen. Leider gibt PUTNAM keine exakte Definition der Femuranteversion. Er geht nur bei der Erläuterung der direkten Bestimmung des Femuranteversionwinkels näher darauf ein, indem er erklärt, daß jener Winkel aus einer Linie, die die Hinterfläche beider Femurkondylen tangiert, und einer weiteren Linie, die Femurhals und Femurkopf halbiert, gebildet wird. Die weitere

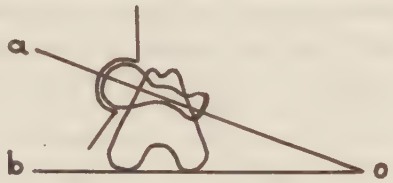
Entwicklung der Veränderungen an der Hinterextremität, ausgehend von einem vergrößerten Femuranteversionswinkel und resultierend in der Luxatio patellae, wird nicht näher erläutert.

BOJRAB (1975) definiert die Femuranteversion als Vorwärtsneigung von Femurhals und -kopf, bezogen auf den Femurschaft (Abbildung).

$\overline{ao}$ = halbiert Collum und Caput femoris.

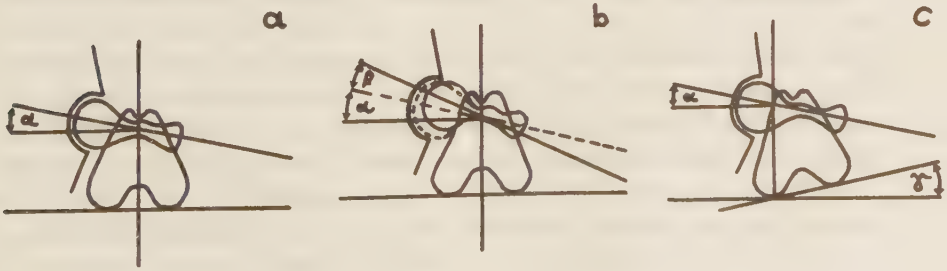
$\overline{bo}$ = tangiert die caudale Fläche der Femurkondylen.

$\overline{aob}$ = Femuranteversionwinkel



Nach BOJRAB ist der normale Anteversionwinkel beim Hund noch nicht genau bestimmt worden; er wird auf 27° geschätzt. Ein Anteversionwinkel von 40° und darüber soll vor allem bei großen Hunderassen (z.B. Bernhardiner, Neufundländer, Irischer Wolfshund) vorkommen und zu Haltungs- und Bewegungsanomalien der Hinterhand und zur Subluxation im Hüftgelenk Anlaß geben. Andere Auswirkungen auf das Skelett wurden nach BOJRAB bisher nicht beschrieben.

CAMPBELL und POND (1971) interpretieren PUTNAMs Ergebnisse wie folgt: "Durch die Vergrößerung der Femuranteversion erfährt das distale Ende des Os femoris wahrscheinlich eine Drehung nach medial, so daß die Trochlea ossis fem. in entsprechendem Grade nach innen rotiert ist. Die Folge davon ist eine fortschreitende Lockerung der Patellaaufhängung an deren lateralen Seite und letzten Endes eine Dislokation der Patella nach medial" (Abbildung).



Die Abbildungen a, b und c zeigen die Entwicklung der Innenrotation des distalen Femurendes als Folge einer vergrößerten Femuranteversion (modifiziert nach CAMPBELL und POND, 1972). In der Abbildung a ist der normale Anteversionwinkel des Femurhalses dargestellt (α). Die Abbildung b zeigt die Zunahme der Femuranteversion um den Winkel ß. Bild c beinhaltet die Darstellung des Rotationseffektes, der bei Einstellung der normalen Femurhalsposition (Winkel α) auf das distale Femurende ausgeübt wird. Die Kondylen rotieren um den Winkel ϑ nach medial.

RISER et al (1969) erachten die genu valgum-Stellung der Hinterextremität als direkte Ursache für die Entstehung der Luxatio patellae congenita lateralis. Das genu valgum, von RISER bei großen Hunderassen beobachtet, entsteht durch verminderte Längenzunahme des lateralen Anteils der distalen Femur- und der proximalen Tibiametaphyse bei normaler Wachstumsrate der medialen Seite. Er führt dies darauf zurück, daß während des Wachstums der Nährstoffbedarf des Knochens größer ist als die Kapazität der dieses Gebiet versorgenden Blutgefäße.
Die Vererblichkeit der angeborenen Kniescheibenluxation wird von den meisten Autoren vermutet und von LOEFFLER und MEYER (1961) für die Luxatio patellae congenita medialis auch nachgewiesen. Sie überprüften hierzu zehn Nachkommen aus drei Würfen eines Toy-Spaniel-Paares. Die familiäre Häufung dieses Leidens kommt in Arbeiten anderer Autoren ebenfalls zum Ausdruck. Aus diesem Grunde wird vor einer Verwendung solchermaßen betroffener Tiere zur Zucht gewarnt.

Zur Ätiologie und Pathogenese der Luxatio patellae congenita ergeben sich aus der humanmedizinischen Literatur interessante Hinweise.
1951 und 1953 veröffentlichten VON LANZ bzw. VON LANZ und MAYET zwei Arbeiten über die sog. umwegige Entwicklung des Os femoris beim Menschen. Nach ihren Untersuchungen spielen sich am distalen Bereich der Femurdiaphyse während Entwicklung und Wachstum Torsionsvorgänge ab. Diese sind erfaßbar als projektivische Winkel, gebildet von der Femurhals-Längsachse und der Femurkondylen-Querachse, wobei im Gegensatz zu der früher erwähnten Femuranteversion

(Seiten 15 bis 17) Caput und Collum ossis femoris fixe Bezugspunkte darstellen und die Femurkondylen die veränderliche Größe sind (bei der Femuranteversion verhält es sich umgekehrt). Das Os femoris macht hiernach zwei Entwicklungsphasen durch. Ausgangspunkt ist die embryonale Urform des Os femoris mit einem negativen Torsionswinkel von 2°, gemessen im 3. Embryonalmonat (Bild 1). Im 4. Monat beträgt der Winkel 10°, im 5. Monat 12°, womit der mature Endwert erreicht wäre. Der Winkel vergrößert sich jedoch weiter, die Entwicklung des Os femoris beschreitet nun den "Umweg". Im 7. Monat erhält man einen Durchschnittswert von 20°, im 8. Monat von 24° und zur Zeit der Geburt von 31°. Nun setzt die 2. Phase ein, die von den Autoren als regressive Phase bezeichnet wird. Der Femurtorsionswinkel wird nun sukzessiv kleiner, bis er - wenn das Skelett ausgewachsen ist - wieder bei 12° angelangt ist (Bild 2).

Setzt man beim Hund analoge Vorgänge voraus, so könnte eine Hemmung in der Entwicklung des Os femoris für die Entstehung der Luxatio patellae congenita von Bedeutung sein. Träte nämlich in der progressiven Phase eine Entwicklungshemmung des Os femoris auf, wäre die Trochlea ossis femoris - gemessen an anatomisch normalen Verhältnissen - zu weit lateral gelegen und die Patella medial davon (Bild 1). Daraus ergibt sich pathogenetisch eine Dislocatio trochleae lateralis und auf die Patella bezogen eine Luxatio patellae medialis. Würde die Entwicklung des Os femoris in der regressiven Phase unterbrochen, befände sich die Trochlea abnorm weit medial, woraus eine Luxatio patellae lateralis resultieren würde; pathogenetisch müßte man in diesem Falle richtiger von einer Dislocatio trochleae medialis sprechen (Bild 3).

Diese Hypothese erlaubt es, der Entstehung der Luxatio patellae congenita medialis und der Luxatio patellae congenita lateralis einen gemeinsamen Ausgangspunkt zugrundezulegen. Hiernach wäre somit die primäre Ursache der Luxatio patellae congenita eine Stagnation der Torsionsvorgänge am Os femoris während seiner embryonalen Entwicklung und seines postnatalen Wachstums. Weitere Angaben zu diesem Punkt lagen in der mir zugänglichen Literatur nicht vor.

Bild 1: Ausgangssituation der sog. umwegigen Entwicklung des Os femoris. Der Femurtorsionswinkel ß = -2°. Die Differenz zum maturen Endwert beträgt somit 14°.

Bild 2: Situation im 5. Monat bzw. nach Abschluß von Entwicklung und Wachstum (maturer Endwert).
Der Femurtorsionswinkel α= 12°.

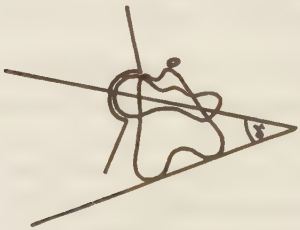


Bild 3: Situation zur Zeit der Geburt. Der Femurtorsionswinkel = 31°. Die Differenz zum maturen Endwert beträgt 19°.

III. Häufigkeits-, Rassen- und Altersverteilung

1. Häufigkeits- und Rassenverteilung

Auf die Tatsache, daß vorzugsweise Zwerg- und Kleinrassen von der Luxatio patellae congenita betroffen sind, weisen nahezu alle Autoren hin. Obwohl die Häufigkeitsverteilung innerhalb der betroffenen Rassen wohl dem Zeitgeschmack unterworfen ist, und zudem die Beliebtheit der einzelnen Rassen auch geographisch stark variiert, ist es bemerkenswert, daß sowohl in der westeuropäischen als auch in der nordamerikanischen Literatur die Toy- und Mini-Pudel besonders hervorgehoben werden. HODGMAN (1962 und 1963), RUDY (1965), SCHMIDTKE und SCHMIDTKE (1967), DE ANGELIS und HOHN (1970), und DENNY und MINTER (1973) zeigen jedoch anhand von Beispielen, daß die angeborene Kniescheibenluxation - wenn auch selten - ebenso bei Hunden mittlerer und großer Rassen anzutreffen ist, z.B. beim Chow-Chow, Collie, Labrador-Retriever, Bobtail und bei der Deutschen Dogge.

Die Angaben in der Literatur bezüglich der Rassenverteilung stimmen mit den Ergebnissen überein, die 1963 in England bei der Untersuchung als erblich angesehener Anomalien bei Rassehunden gewonnen wurden (HODGMAN, 1963). Es wurden dabei 13 Erbleiden registriert; hierunter befand sich die Luxatio patellae congenita nach der Hüftgelenksdysplasie an zweiter Stelle. Bislang wurde die Luxatio patellae congenita bei 43 Rassen festgestellt, von denen die 23 am meisten betroffenen Rassen nach Häufigkeit des Vorkommens in Tabelle 2 aufgeführt sind.

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung der Luxatio patellae congenita (HODGMAN, 1963).

1. Pudel (Mini-)	7. Pommerscher Hütehund
2. Yorkshire-Terrier	8. Pekinese
3. Pudel (Mittel-)	9. Welsh Corgi (Pembroke)
4. Cairn-Terrier	10. Griffon Bruxellois
5. Pudel (Toy-)	11. Cavalier King Charles Spaniel
6. Chihuahua	12. Retriever (Labrador)

13. Staffordshire Bull Terrier
14. Boxer
15. King Charles Spaniel
16. Papillon
17. Welsh Corgi (Cardigan)
18. Cocker-Spaniel
19. Bulldog
20. Scottish Terrier
21. West Highland White Terrier
22. Boston-Terrier
23. Malteser

Die in Deutschland relativ häufig gehaltenen Pudel und Cocker-Spaniel (unter den 1974 in München gemeldeten Hunden war der Pudel mit 20% nach dem Dackel die am häufigsten gehaltene Rasse; der Spaniel lag mit ca. 6% an fünfter Stelle) sind in der Statistik über als erblich angenommene Anomalien (HODGMAN, 1963) auch von anderen Erbleiden stark betroffen und nehmen dort folgende Plätze ein:

	Pudel	Cocker-Spaniel
Hüftgelenksdysplasie	3.	-
Ellbogen-Dysplasie	4.	3.
Überlanges Gaumensegel	4.	-
Abnormes Temperament	1.	4.
sek. Wehenschwächen	1.	7.
Entropium	5.	1.
Ektropium	-	1.
Retina Atrophie	1.	3.
(weiter ansteigende Tendenz)		
Luxatio lentis	5.	3.
Trichiasis	1.	2.
Taubheit	3.	4.

2. Altersverteilung

Die Luxation der Kniescheibe bzw. die Voraussetzungen dafür sind angeboren; die betreffenden Hunde sind somit schon bei Geburt mit diesem Leiden behaftet. Da die Veränderungen an Os femoris und Tibia, die mit der Luxatio patellae einhergehen, bezüglich ihres Ausmaßes eine große Variationsbreite aufweisen, müssen eindeutige Symptome nicht in den ersten Lebenswochen und -monaten zu sehen sein. Die Angaben der Autoren über die Altersverteilung bei mit Luxatio patellae congenita vorgestellten Hunden weisen daher Unterschiede auf. Jedoch besteht Übereinstimmung darüber, daß es sich

hierbei überwiegend um junge Tiere handelt, von denen jene mit stationärer Luxatio patellae die stärkeren Deformationen an Os femoris und Tibia und somit die größeren Beschwerden aufweisen, weshalb bei ihnen diese Anomalie i.d.R. früher erkannt wird als bei Hunden mit habitueller Luxatio patellae congenita. Diese werden oftmals erst dann vorgestellt, wenn aktivierte Kniegelenkarthrosen zu Lahmheit führen (HERRON, 1969).

Tabelle 3: Angaben einiger Autoren über das Alter von mit Luxatio patellae congenita vorgestellten Patienten.

Autor		Anzahl der Fälle	Altersverteilung
KODITUWAKKU (1962)			
Luxatio patellae	stationäre congenita	18	unter 1 Jahr: 15 über 1 Jahr: 3
	habituelle	22	zw. 6 Monaten u. 10 Jahren
DENNY u. MINTER (1973)		91	zw. 3 Monaten u. 12 Jahren
VIERHELLER (1959)		12	zw. dem 2. u. 5. Monat: 10 zw. dem 9. u.10. Monat: 2
DE ANGELIS u. HOHN (1970)		125	1/3 der Fälle wurde zw. d. 2. u. 6. Lebensmonat diagnostiziert
SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE (1967)		53	unter 1 Jahr: 30 über 1 Jahr: 23
VENKER-VAN HAAGEN (1975)		72	unter 1 Jahr: 28 über 1 Jahr: 44

Die Bevorzugung eines der beiden Geschlechter konnte von keinem der Autoren festgestellt werden.

IV. Diagnose

Ausreichend zur Diagnosestellung halten CARVER (1954), SINGLETON (1957 u. 1960), BRACKETT (1961), PRIEUR (1962), LEIGHTON (1966), HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969), HORNE (1971) und CHRISTOPH (1973) die klinische Untersuchung des Kniegelenks, wobei Anamnese, Alter und Rasse des Patienten oftmals schon vorher die entscheidenden Hinweise geben können (HERRON, 1969). Unerläßlich im Hinblick auf geeignete Therapiemaßnahmen und zur Stellung der Prognose sind Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen (CARVER, 1954; REX, 1963; CAZIEUX, 1965; HORNE, 1971; WHITTICK, 1974). Bereits vorliegende Veränderungen im Sinne einer Arthropathia deformans können dabei erfaßt werden (LEONARD, 1960; BRACKETT, 1961; HERRON, 1969; HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY, 1969). SINGLETON (1957,1960) empfiehlt, an Stelle der Röntgenographie das Kniegelenk zu durchleuchten und es dabei zu beugen und zu strecken.
HERRON (1969) schlägt vor, im Hinblick auf die Prognose auch die Hüftgelenke röntgenologisch (Coxarthrose, Perthes) zu untersuchen.
Die Luxatio patellae traumatica kann differentialdiagnostisch gegen die Luxatio patellae congenita aufgrund eines exakten Vorberichts sowie einer klinischen und röntgenologischen Untersuchung ausreichend abgegrenzt werden: Lahmheit und Schmerzäußerung werden plötzlich, häufig nach einem Trauma, bei Hunden aller Rassen und jeden Alters beobachtet. Klinisch sind Entzündungssymptome, gegebenenfalls die Ruptur des Lig. cruciatum cran. oder des Lig. collaterale zu diagnostizieren. Röntgenologisch ist keine oder eine nur geringe Deformation von Os femoris und Tibia, ein verbreiterter Kapselschatten und evtl. eine Subluxationsstellung des Tibiakopfes (Schubladenstellung bei Kreuzbandruptur) nachweisbar (SHUTTLEWORTH, 1935; SINGLETON 1957 und 1960; DIETZ und SCHMIDT, 1968; DE ANGELIS und HOHN, 1970; DE ANGELIS, 1971; HORNE, 1971).

SINGLETON (1969) hat nach klinischen Gesichtspunkten die Luxatio patellae congenita in vier Grade unterteilt. Diese Klassifizierung soll die Wahl der richtigen Therapie erleichtern.

Klassifizierung der Luxatio patellae congenita nach SINGLETON (1969):

Grad I: Habituelle Luxatio patellae mit wechselnder Lahmheit. Patella in Extension der Hinterextremität manuell luxierbar, jedoch spontane Reposition nach Loslassen. Rotation der Tibia und Deviation der Crista tibiae sind minimal. Beugen und Strecken des Kniegelenks erfolgen ohne Abweichung von der Längsachse der Hinterextremität. Keine Abduktion der Ferse.

Grad II: Häufiges Luxieren der Patella, z.T. unterschiedlich lang stationär verbleibend. Meist Kniegelenk konstant leicht gebeugt mit Belastung der Zehenspitzen. Manuelle Reposition der Patella bei Lateralrotation der Tibia häufig möglich, bei Loslassen sofort Reluxation. Tibiarotation bis zu 30°. Leichte Deviation der Crista tibiae. Ferse leicht abduziert.

Grad III: Stationäre Luxatio patellae. Rotation der Tibia und Deviation der Crista tibiae zwischen 30 und 60°. Bei Flexion des Kniegelenks erfolgt Abduktion, bei Extension Adduktion der Ferse. Trochlea flach.

Grad IV: Stationäre Luxatio patellae. Rotation der Tibia und Deviation der Crista tibiae zwischen 60 und 90°. Wenn einseitig: die Extremität wird in Beugestellung gehalten; wenn beidseits: beide Extremitäten in Beugestellung und Rücken gekrümmt. Trochlea fehlt oder ist konvex.

V. Therapie der Luxatio patellae congenita

In den letzten 50 Jahren wurden verschiedene Operationsmethoden zur Behebung der Luxatio patellae congenita entwickelt. Darunter befinden sich Verfahren, die darauf ausgerichtet sind, die Patella nach Reposition so in der Trochlea zu fixieren, daß sie zwar physiologisch beweglich ist, aber nicht mehr luxieren kann. Andere Methoden befassen sich damit, die Deformationen an Ober- und Unterschenkel zu beheben, um somit eine Wiederherstellung anatomisch korrekter Verhältnisse zu erreichen.
Die Wahl der Operationstechnik richtet sich nach der Schwere der Patellaluxation und nach dem Grad und Ausmaß der sie begleitenden Veränderungen an Os femoris und Tibia, d.h. das operative Vorgehen muß bei jedem Patienten erneut auf dessen spezielle Belange abgestimmt werden. Aus diesem Grunde halten es viele Autoren für richtig, bei entsprechender Indikation zwei oder mehrere Methoden kombiniert anzuwenden (VIERHELLER, 1959; ORMROD, 1966; PEARSON, 1966; SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE, 1967; CAZIEUX, 1967; HERRON, 1969; SINGLETON, 1969; DE ANGELIS und HOHN, 1970; LEIGHTON, 1970; HORNE, 1971; PALUMBO, 1971; CAMPBELL und POND, 1972; DENNY und MINTER, 1973; WHITTICK, 1974; SCHEBITZ und BRASS, 1975).

1. Konservative Methoden:

Die konservative Therapie wird von den meisten Autoren wegen Erfolglosigkeit abgelehnt. Demzufolge sind in der Literatur auch nur wenige Angaben über nichtoperative Behandlungsmöglichkeiten der Luxatio patellae zu finden.

HOBDAY behandelte die angeborene Kniescheibenluxation des Hundes nach manueller Reposition der Patella mit "scharfen Einreibungen" des Kniegelenks, Bandagieren der gesamten Extremität, mit Massagen und Gymnastik mit wenig Erfolg (zitiert nach SHUTTLEWORTH, 1935; PEARSON, 1963; PEARSON und RAMSEY, 1963; DE ANGELIS und HOHN, 1970; CAMPBELL und POND, 1972).
LIVESAY berichtete 1913 von der Methode des sog. "kontrollierten Gehens". In einem Spezialgeschirr mußte der Patient zweimal täglich zehn Minuten lang unter Aufsicht laufen (zitiert nach SHUTTLEWORTH, 1935; PEARSON, 1963; PEARSON und RAMSEY, 1963; DE ANGELIS und HOHN, 1970; CAMPBELL und POND, 1972).

QUITMAN (1927) und LACROIX (1930) trugen auf das betroffene Kniegelenk nach vorheriger Rasur Jodtinktur auf und stellten das Bein in Normalhaltung für zwei Wochen ruhig. QUITMAN will damit gute Ergebnisse erzielt haben, macht jedoch keine Angaben zu Patientenzahl und Ergebnissen.
Durch kutanes Punktbrennen mit dem Elektrokauter an der lateralen Seite der Patella sollte eine bindegewebige Verfestigung des Lig. femoropatellare lat. erreicht werden (zitiert nach VIERHELLER, 1959).
MC LEAN (1962) sieht in der subkutanen Applikation einer Lösung aus einem Teil Jodtinktur und fünfzehn Teilen Isopropylalkohol an mehreren Stellen über dem medialen Rollkamm eine billige und erfolgversprechende Methode.
Die Anwendung hyperämisierender Mittel und die Fixation der reponierten Patella unter Verband werden auch von NESERKE (1966), ohne Angaben über Anzahl der Patienten und Ergebnisse, empfohlen.

2. Operative Methoden:

Die älteste operative Methode zur Therapie der Luxatio patellae stellt die von LACROIX (1930) beschriebene "Mediale Patelladesmotomie" dar; ihr liegt die Durchtrennung der Fascia genus und des Lig. femoropatellare med. zugrunde, wodurch der einseitige Zug der Patella nach medial aufgehoben werden sollte. LACROIX führte diese Operation bedeckt durch, ebenso BRACKETT (1961). Sie wurde später unter Sichtkontrolle nachvollzogen (LEIGHTON, 1966), meist jedoch in Kombination mit anderen Methoden, da dieses Verfahren - allein angewandt - ungenügende Ergebnisse brachte (BLANEY, 1951; PAATSAMA, 1953; VIERHELLER, 1959; BRINKER und KELLER, 1962; PUGET und CAZIEUX, 1964 und 1967; SINGLETON, 1969; HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY, 1969; DE ANGELIS und HOHN, 1970; HORNE, 1971; DE ANGELIS, 1971; DENNY und MINTER, 1973).
LEONARD (1960), PEARSON (1963), PEARSON und RAMSEY (1963), LEIGHTON (1966) und DIETZ und SCHMIDT (1968) sehen in der Durchtrennung der Fascia genus und des Lig. femoropatellare in Fällen leichter Dislokationen ein geeignetes Therapieverfahren.
Verschiedene Verfahren der Faszien- und Kapselraffung sind aus dem Bestreben entstanden, auf die Patella einen Zug auszuüben, der der Dislokation entgegengerichtet ist. FORMSTON und MC CUNN (1932)

benutzen der größeren Festigkeit wegen als Nahtmaterial Känguruh-Sehne (zitiert nach SHUTTLEWORTH, 1935, und PEARSON und RAMSEY, 1963). Nach LEIGHTON (1966), HERRON (1969), HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969) hat die laterale Kapsel- und Faszienraffung in Fällen von höchstens geringgradigen Deformationen von Os femoris und Tibia nur bei gleichzeitiger "medialer Patelladesmotomie" Aussicht auf Erfolg. SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE (1967) ziehen der alleinigen Anwendung dieser Methode deren Kombination mit einem Zügel um das laterale Vesal'sche Sesambein (s.S. 30) vor und erzielen dadurch bessere Ergebnisse.

SHUTTLEWORTH (1935), CARVER (1954), RUDY (1965) und DE ANGELIS (1971) vertreten die Auffassung, daß mit dieser Technik nur traumatisch bedingte Patellaluxationen versorgt werden können, während sie bei Vorliegen von Deformationen an Os femoris und Tibia keine oder nur geringe Erfolgsaussichten sehen.

BRINKER und KELLER (1962), PEARSON (1963), PEARSON und RAMSEY (1963), SINGLETON (1969), DE ANGELIS und HOHN (1970), DE ANGELIS (1971), CAMPBELL und POND (1972), DENNY und MINTER (1973) und VENKER-VAN HAAGEN (1975) benutzen die Kapsel- und Faszienraffung in Verbindung mit anderen Methoden. Sie empfehlen hierzu die Anwendung der Nahttechnik nach Lembert oder die ellipsenförmige Capsulektomie.

ÜBERREITER bezieht die Endsehne des M. quadriceps femoris und den proximalen Anteil der Patella in die Kapselnaht mit ein (zitiert nach WIRTH,1948 und nach SILBERSIEPE, BERGE, MÜLLER, 1965).

FLO und BRINKER (1970) durchtrennen die Fascia lata an ihrem Übergang zur Aponeurose des M. biceps femoris, wobei die Schnittführung auf der Höhe der Patella beginnt und auf halber Höhe des Femurs endet, lösen die Faszie soweit, bis ihre Insertion an der Aponeurose der Mm. vastus lat. und rectus femoris freiliegt und fixieren hier den freien Rand der Biceps-Aponeurose. Der Vorteil dieser Methode beruht auf einer Verlagerung der Quadriceps-Gruppe nach lateral.

Dasselbe Ziel verfolgt HORNE (1971) mit der von ihm beschriebenen Modifikation. Er führt den Faszienschnitt soweit wie möglich nach proximal. Um eine genügende Raffung der Faszie bzw. Verlagerung des M. quadriceps femoris zu erreichen, bedient er sich der Lem-

bert-Naht oder exzidiert einen Faszienstreifen von 1 - 2 cm Breite. Beide Methoden sind nach Aussage der Autoren nur dann mit Erfolg anwendbar, wenn die Patellaluxation nicht oder von höchstens minimalen Verkrümmungen der beteiligten Knochen begleitet wird. Bei stärkeren Veränderungen empfehlen sie zusätzliche Maßnahmen.

CAMPBELL und POND (1972) lassen die freien Ränder der inzidierten Kapsel überlappen und erreichen außer der Verkürzung dieses Gewebes durch die Verdoppelung der Fibrosa einen festeren Halt der Patella. Sie praktizieren diese Technik auch bei stationären Patellaluxationen mit Erfolg, sofern keine Femur- und Tibiadeformationen den Fall komplizieren.

PUGET und CAZIEUX (1963) bevorzugen die Myoplastik nach KROGIUS und LECÈNE, eine Abwandlung der Patella-Desmotomie, kombiniert mit der Faszien- und Kapselraffung der gegenüberliegenden Seite. Sie mobilisieren hierzu einen ca. 0,5 - 0,8 cm breiten Streifen aus der Fascia genus, der Aponeurose und dem distalen Muskelanteil des M. vastus lat. knapp parapatellar, setzen ihn distal ab und verlagern ihn proximal der Patella auf deren mediale Seite, wo sie ihn an den freien Rändern der durchtrennten Faszie und Fibrosa der Art. femoropatellaris mit Stahldraht fixieren. Der durch die Entnahme des Transplantats entstandene Defekt auf der lateralen Seite der Patella wird durch Naht geschlossen. Durch den M. vastus lat. erfährt die Kniescheibe einen zusätzlichen Zug nach lateral. Bei der Luxatio patellae nach lateral liefert der M. vastus med. den erforderlichen Gewebestreifen. DE ANGELIS (1971) hält diese Methode bei Hunden mit minimalen Knochenverkrümmungen und korrekter Lage der Tuberositas tibiae für praktikabel. HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969) bezeichnen dagegen diese Technik als fragwürdig.

Auf die Möglichkeit, durch Transplantation eines dem der Patella benachbarten Gewebe entnommenen Streifens auf die Kniescheibe einen Zug in die gewünschte Richtung auszuüben, hat schon JONES 1935 zurückgegriffen. Er löst ein Band aus der Fascia lata und der Aponeurose des M. biceps femoris und fixiert das freie Ende an der Patella und am Lig. patellae (zitiert nach ANDRES, 1935; STADER, 1944; BRACKETT, 1961; KODITUWAKKU, 1962; PEARSON, 1963; PEARSON und RAMSEY, 1963; SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE, 1967; FLO

und BRINKER, 1970 und DENNY und MINTER, 1973).
STADER bezeichnet diese Methode als mechanisch falsch. Er veröffentlichte 1944 eine Technik ähnlichen Prinzips, fixierte jedoch den Faszienstreifen, den er der Fascia lata entnahm und mit der Patella an derem lateralen Rand in Verbindung ließ, am lateralen Vesal'schen Sesambein. Der Vorteil seiner Methode beruht darauf, daß das Vesal'sche Sesambein von allen Punkten auf der Trochlea ossis femoris gleich weit entfernt ist, und somit der Faszienzügel bei jeder Patellaaktion gleichmäßig straff bleibt. PRICE (1955), PRIEUR (1961), LEIGHTON (1966 und 1970), DE ANGELIS (1971) und RODENBECK (1971) halten die Stabilität des Faszienstreifens nicht für ausreichend. An seiner Stelle benutzen PRICE (1955), SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE (1967) und HORNE (1971) Stahldraht, während LEIGHTON (1966 und 1970), DE ANGELIS (1971) und PIERMATTEI (zitiert nach DE ANGELIS, 1971) synthetisches Nahtmaterial (Vetafil bzw. Polydek) bevorzugen. Nach Ansicht von FLO und BRINKER (1970) ist weder durch den Faszienzügel noch durch das nicht resorbierbare Nahtmaterial ein gleichbleibender Zug gewährleistet.
LEIGHTON (1966 und 1970) legt durch die Patella einen Bohrkanal, ebenfalls durch den lateralen Femurkondylus in Höhe des Vesal'schen Sesambeines und führt durch diese Kanäle den Kunststoffaden, um auf diese Weise einer Lockerung der Patellaaufhängung vorzubeugen. HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969) geben als mögliche Komplikationen dieser Methode Patellafrakturen und Infektionen entlang des Kunststoffimplantats an.
RUDY (1965) und SWAIM und MILLER (1969) befestigen den Faden bzw. Faszienstreifen an einer Schraube, die sie in den Kondylus einsetzen.
Eine andere Modifikation der "Stader-Technik" empfehlen SILBERSIEPE, BERGE und MÜLLER (1965). Sie ziehen durch die Quadriceps-Endsehne knapp proximal der Patella und durch das Lig. patellae direkt distal der Patella je einen Perlonfaden und vereinigen die Enden der Innenseite hinter dem medialen, die Enden der Außenseite hinter dem lateralen Vesal'schen Sesambein.
Nach der Meinung von PAATSAMA (1953), SINGLETON (1957), VIERHELLER (1959), LEONARD (1960), PEARSON (1963), PEARSON und RAMSEY (1963), RUDY (1965) CAZIEUX (1965), LEIGHTON (1966 und 1970), FO-

STER (1966), DE ANGELIS (1971), HORNE (1971), CHRISTOPH (1973) und WHITTICK (1974) ist eine erfolgreiche Anwendung der "Stader-Technik" auf die Luxatio patellae traumatica beschränkt; zur Operation der Luxatio patellae congenita kann sie nur dann von Nutzen sein, wenn nur geringgradige Deformationen an Os femoris und Tibia vorliegen, oder wenn man sie in Verbindung mit anderen Methoden anwendet.

BRACKETT (1961), SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE (1967) und DIETZ und SCHMIDT (1967) konnten befriedigende Ergebnisse mit dieser Operationsmethode auch in Fällen angeborener Kniescheibenluxation erzielen.

In Fällen mit geringgradigen Abweichungen von der normalen Skelettform der Hinterextremität verwenden SWAIM und MILLER (1969) anstelle des Faszienstreifens synthetisches Material und zur Aufhängung des Zügels eine Schraube, weisen jedoch darauf hin, daß durch die Reibung mit der Schraube der Faden reißen kann.

Nach PEARSON und RAMSEY (1963) beruht die primäre Ursache der Luxatio patellae congenita auf einer Fehlentwicklung des distalen Femurendes, woraus eine Hypoplasie des medialen bzw. lateralen Rollkammes resultiert. Um zu erreichen, daß die Patella die Trochlea nicht verlassen kann, entwickelten sie Implantate, die sie der Form des betreffenden medialen Rollkammes anpaßten. Als Material verwendeten sie zunächst Teflon (Polytetrafluoroäthylen) (PEARSON, 1963 und PEARSON und RAMSEY 1963) und später eine Chrom-Kobalt-Legierung (PERASON 1966 und 1967), deren allgemeine Verwendbarkeit und Gewebeverträglichkeit sie in Versuchsreihen testeten. Zur Befestigung dieser Implantate auf dem Rollkamm benutzten sie anfangs Stahldraht, später der besseren Fixation und größeren Stabilität wegen Schrauben aus Stahl und Chrom-Kobalt.

Nach der Operation wurden die Patienten in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Nach 18 Monaten erfolgte eine klinische, röntgenologische und histologische Abschlußuntersuchung.

In den ersten fünf bis sieben Tagen post operationem traten an den operierten Kniegelenken Symptome einer akuten Arthritis auf. Volle Belastung der Extremität stellte sich nach zwei bis drei Wochen ein. Die abschließende Kontrolle ergab periostale Reaktionen, Knochennekrosen und in einigen Fällen auch lokale Osteomyelitiden im

Bereich der Implantate. Bei der histologischen Untersuchung des im Operationsgebiet gelegenen Muskelgewebes wurden fettige Degeneration, an der Gelenkkapsel chronische Entzündung der Synovialis und Einschmelzungsherde im Gelenkknorpel diagnostiziert. Bei der Anwendung der Chrom-Kobalt-Implantate und deren Fixation mit Schrauben aus demselben Material zeigten sich die geringsten Gewebsreaktionen. PEARSON warnt davor, seine Technik als "Routine-Methode" zu betrachten; er empfiehlt, sie nur bei spezieller Indikation anzuwenden und sie gegebenenfalls mit anderen Verfahren zu kombinieren.

Dasselbe Prinzip verfolgt SOMMER (1975) mit der Implantation eines Stahlbügels in den hypoplastischen Rollkamm; er konnte bei Kontrolluntersuchungen keine Anzeichen von Gewebsirritationen feststellen.

HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969) bestätigen zwar, daß durch die künstliche Rollkammerhöhung die Patella in der Trochlea gehalten werden kann, bezeichnen jedoch diese Vorrichtung als anatomisch falsch und befürchten Irritationen der Quadriceps-Endsehne und deren Abnutzung durch Reibung. RUDY (1965) und WHITTICK (1974) äußern ähnliche Bedenken.

Ein wesentliches Charakteristikum der Luxatio patellae congenita ist die konvexe Krümmung des distalen Femurschaftes nach lateral. Diese als genu varum bezeichnete Deformation des Os femoris stellt für SHUTTLEWORTH (1935) die Indikation zur "cuneiformen Osteotomie" dar, deren Ziel es ist, die Femurschaftachse zu begradigen und für einen Verlauf parallel zur Quadriceps-Zugrichtung zu sorgen. Die Osteotomie erfolgt im distalen Drittel des Os femoris, an der Stelle der stärksten Krümmung. SHUTTLEWORTH legt vor der Osteotomie proximal und distal des zu entnehmenden Knochenkeils je eine Reihe Bohrkanäle an, durch die er nach Exzision des Schaftsegmentes Stahldraht zieht, mit dem er die beiden Anteile des Os femoris vereint.

LEONARD (1960) durchtrennt den Schaft nicht völlig, sondern läßt medial eine Corticalis-"Brücke" stehen. Eine weitere Modifikation wird von RUDY (1965) und WHITTICK (1974) empfohlen. Sie bohren mehrere Kanäle durch den distalen Schaft entlang der Linie, die den Osteotomieverlauf anzeigt. Die restlichen Corticalis-"Brücken"

werden anschließend mit dem Osteotom gespalten. Zur Korrektur der Krümmung wird nun der längere proximale Teil des Os femoris aufgerichtet und in dieser Position fixiert. Zu diesem Zwecke werden Marknagelung, Zugplatte oder perkutane Transfixation mit extrakutaner Schienung vorgeschlagen. Nach RUDY (1965) ermöglicht diese Methode, die volle Länge des Os femoris zu erhalten, während durch Exzision eines Knochenkeils eine Verkürzung unumgänglich ist. In den unebenen Osteotomieflächen sieht der Autor einen weiteren Vorteil; sie sollen bei anschließender Adaptation einen besseren Halt gewährleisten, als dies durch glatte Flächen möglich ist. HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969) halten die Osteotomie in den wenigsten Fällen für erforderlich. Sie sind der Meinung, daß man bei genu varum auch mit der Transplantation der Tuberositas tibiae auskommen kann. Falls jedoch nur eine Osteotomie den gewünschten Erfolg zu bringen vermag, ziehen sie es vor, diese nicht am Os femoris sondern am proximalen Tibiabereich durchzuführen, was sie als effektiver und risikoärmer beurteilen.
ANDRES (1935) sieht die größte Schwierigkeit in der richtigen Einschätzung der Größe des zu entfernenden Schaftsegments. Er betrachtet diesen Eingriff, ebenso wie LOEFFLER (1963), HORNE (1971) und DE ANGELIS (1971) als zu kompliziert und problematisch. Wie auch WHITTICK (1974) erachten sie diese Methode nur in Extremfällen für angebracht, wenn andere Techniken zur Behebung der Kniescheibenluxation nicht ausreichen. CAZIEUX (1965) äußert zu diesem Thema ähnliche Bedenken, schließt sich jedoch der Ansicht von BRACKETT (1961) und RUDY (1965) an, die die Osteotomie des Os femoris für geeignet halten, eine erfolgreiche Korrektur der Quadriceps-Zugrichtung zu erzielen.
Die Tibia kann ebenfalls von mehr oder weniger stark ausgeprägten Deformationen betroffen sein. Hier liegt jedoch - im Gegensatz zum Os femoris - eine konkave Krümmung nach lateral im proximalen Schaftdrittel vor, oftmals von einer Innenrotation bzw. Innentorsion begleitet. Zur Korrektur dieser Veränderungen - sofern eine Notwendigkeit besteht - empfehlen RUDY (1965) und WHITTICK (1974) die Osteotomie der Tibia an der Stelle der stärksten Krümmung mit anschließender Osteosynthese. HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969) osteotomieren die Tibia knapp proximal der Tuberositas tibiae; sie

können nun durch Drehung des Tibiaschaftes auch die Insertion des Lig. patellae nach lateral verlagern. Die Anwendung dieser Methode soll sich auf Fälle extremer Tibiainnenrotation beschränken und erst bei geschlossenen Epiphysenfugen erfolgen.
Eine weniger aufwendige Möglichkeit zur Kompensation der Tibiainnenrotation beschreibt RUDY (1965). Er setzt unmittelbar cranial des Ursprungs des M. gastrocnemius eine Schraube in den Condylus femoris lateralis, zieht von dieser zur Patella eine Drahtschlinge ("Stader-Modifikation") und eine weitere durch einen Bohrkanal durch die Crista tibiae, womit er je nach Spannung des Drahtes der Tibia die gewünschte Rotation nach lateral vermittelt.

Über den therapeutischen Wert der Patellektomie gehen die Meinungen der Autoren weit auseinander. In der tiermedizinischen Literatur wurde die Resektion der Kniescheibe erstmals von CRAVER (1938) beschrieben, der diese Operation zur Behandlung eines ankylosierten Femoropatellargelenks durchführte. Er hielt die Patellektomie zudem bei Patellafrakturen und bei einer von ständigen Beschwerden begleiteten Luxatio patellae indiziert. Wie auch später PRIEUR (1962) legte er Wert auf eine sorgfältige Erhaltung des Periosts. Zufriedenstellende klinische Ergebnisse erzielt SCHMOKER (1960) mit der partiellen Patellektomie. Er reseziert bei der habituellen Luxatio patellae mit deutlich abgeschliffenem medialem Rollkamm nur die Hälfte der Kniescheibe aus der Überlegung heraus, mit dieser Methode die Bänder der Patella weitestgehend schonen zu können. HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY (1969) betreiben die Resektion der Kniescheibe von deren Gelenkfläche aus, so daß die Endsehne des M. quadriceps femoris weder inzidiert noch genäht werden muß. Für sie stellen lang bestehende Kniescheibenluxationen einhergehend mit arthrotischen Veränderungen an Patella und Trochlea und weitgehende Abnutzung des medialen Rollkammes die vorrangige Indikation dar.
SINGLETON (1969) spaltet die Patella in der Mitte und entfernt die Hälften. Er beschränkt die Patellektomie auf ältere Hunde, bei denen er die ansonsten von ihm bevorzugte Versetzung der Tuberositas tibiae nicht mehr für ratsam erachtet, wenn diese Patienten über einen größeren Zeitraum hinweg zunehmende Beschwerden erkennen lassen. Vorteilhafter ist es nach WHITTICK (1974), nur den

Gelenkknorpel der Patella zu resezieren, um dadurch eine Reparation des Knorpels zu provozieren. CAZIEUX (1965) hält die Patellektomie nur bei sehr kleinen Hunden für angezeigt, da hier die geringe Haltbarkeit der beteiligten Strukturen und die engen Verhältnisse des Operationsfeldes kein anderes Vorgehen zulassen. CAMPBELL und POND (1969) empfehlen, während der Operation stets die Gelenkflächen von Patella und Trochlea zu inspizieren, besonders wenn bei der klinischen Untersuchung Krepitation im Kniescheibengelenk festgestellt wurde. Bestehen Erosionen am Gelenkknorpel, sollte eine Patellektomie durchgeführt werden.
Von eindeutig positiven Resultaten wissen CARVER (1954), GUARD (zitiert nach BRACKETT, 1961), PRIEUR (1962), KAPLAN (1971) und RODENBECK (1971) zu berichten, deren Patienten zwei bis fünf Wochen post operationem ihre patellektomierte Extremität beschwerdefrei benutzen konnten oder wenigstens eine deutliche Besserung des Zustandes zeigten. LEIGHTON (1966) hingegen lehnt die Resektion der Kniescheibe ab. Als Begründung führt er seine schlechten Erfahrungen mit dieser Operation an und verweist auf gleichlautende Berichte anderer Autoren (Keine näheren Angaben des Autors). Dagegen greifen CRAVER (1938), LEONARD (1960), RUDY (1965), CAZIEUX (1965), DE ANGELIS (1971) und WHITTICK (1974) auf die Möglichkeit der Patellektomie zurück, wenn andere Methoden nicht durchführbar oder zweckmäßig sind. Sie machen deutlich - wie auch VIERHELLER (1959), daß durch diesen Eingriff die anatomischen Verhältnisse nicht korrigiert werden können. Der einzige Sinn der Operation liegt in der möglichen Elimination der Schmerzen, die bei der habituellen Luxatio patellae durch das wiederholte Gleiten der Patella über den Rollkamm entstehen. Nach ihrer Meinung müßte, wenn die Patellektomie bei richtiger Indikation erfolgt, wenigstens eine Verminderung der Beschwerden möglich sein. Einige Autoren berufen sich bei der Beurteilung der Patellektomie auf die ausführlichen Arbeiten von DE PALMA und FLYNN (1958); sie hatten an 45 ausgewachsenen Hunden Patellektomien durchgeführt, wobei bei 13 Hunden die mediale Hälfte der Kniescheibe reseziert wurde, bei 9 Hunden die distale Hälfte, bei 6 die proximale Hälfte und bei 17 Hunden die ganze Patella. Zwischen dem 23. Tag und dem 338. Tag post operationem wurden die Kniegelenke der Tiere kli-

nisch, röntgenologisch und nach Euthanasie pathologisch-anatomisch untersucht. Bei allen Tieren bestanden Schwellung und Schmerzempfindlichkeit des Operationsbereichs, bei passivem Beugen und Strekken Einschränkung des Bewegungsradius, anfänglich jedoch nur in einzelnen Fällen von Lahmheit begleitet. Je länger die Operation zurücklag, desto schwerwiegender waren die Veränderungen. Gegen Ende der Versuchsreihe waren Schwellung und Schmerzhaftigkeit des Kniegelenks sowie Lahmheit stark ausgeprägt, die Synovialis chronisch entzündet, die Gelenkknorpel der Patellahälften und der Trochlea z.T. völlig erodiert und mit zottigem Bindegewebe überzogen. Bei der partiellen Patellektomie der oberen oder der unteren Hälfte der Patella waren die klinischen Beschwerden und die arthrotischen Veränderungen im Kniescheibengelenk weit weniger intensiv als bei der totalen und der partiellen sagittalen Kniescheibenresektion, aber auch hier eindeutig progressiv.
DE PALMA und FLYNN schließen aus diesen Ergebnissen, daß sich bei jedem patellektomierten Gelenk früher oder später eine Dysfunktion einstellt.
RUDY (1965) schränkt die Aussagekraft dieser Ergebnisse mit dem Hinweis ein, daß es sich hierbei um gesunde Hunde gehandelt hat. Nach seinem Dafürhalten kann man mit günstigeren Resultaten rechnen, wenn es dem Operateur gelingt, durch die Patellektomie die Kniefunktion des Patienten zu verbessern.
Einen entscheidenden Impuls erhielt die operative Behandlung der angeborenen Kniescheibenluxation durch die Einführung der Tuberositas tibiae - Transplantation in die Tiermedizin durch SINGLETON, 1957. Schon drei Jahre zuvor verfuhren PEZZOLI und BIGNOZZI nach demselben Prinzip. Sie tenotomierten das Lig. patellae an der tiefsten Stelle und versetzten es nach lateral. In den Jahren danach wurde diese Methode, die dazu dient, Quadriceps-Verlauf und Trochlea auf eine gemeinsame Linie zu verbringen, immer häufiger angewandt, wurde in einzelnen Punkten modifiziert und vielfach mit anderen Techniken kombiniert. VIERHELLER (1959), BRINKER und KELLER (1962), DE ANGELIS und HOHN (1970), DE ANGELIS (1971), PALUMBO, (1971) und WHITTICK (1974) belassen die zu versetzende Tuberositas tibiae an ihrem distalen Ende mit Periost und Faszie in Verbindung und drehen das Fragment um diese Anheftungsstelle nach lateral,

um dadurch eine zusätzliche Fixation des Transplantats zu erreichen. Zur Befestigung der Tuberositas tibiae werden nach vorher präparierter Aufnahmestelle Drahtcerclagen (MACKEY und MC CUNE, 1967; REX, 1963; VIERHELLER, 1959; LEIGHTON, 1966; WHITTICK, 1974; VENKER-VAN HAAGEN 1975), Bohrdrähte (DE ANGELIS und HOHN, 1970; DE ANGELIS, 1971) oder Schrauben verwendet (BRINKER und KELLER, 1962; CAZIEUX, 1967; PALUMBO, 1971; WHITTICK, 1974). Bei sehr kleinen Hunden, bei denen das zu transplantierende Fragment ebenfalls sehr klein ist, oder bei zu nachgiebigen Knochen, wie dies bei jungen Tieren der Fall ist, läßt LEONARD (1960) über die verlagerte Tuberositas tibiae zwei Drähte laufen, führt diese durch Bohrkanäle zu beiden Seiten des Fragments zur medialen Tibiaseite, wo sie verdrillt werden und durch den Zug das Transplantat auf die Unterlage pressen. HORNE (1971) verzichtet bei gleicher Indikation auf die Osteotomie der Tuberositas tibiae; statt dessen zieht er durch das distale Lig. patellae einen Draht oder einen synthetischen Faden, den er in der Fascia cruris und der Muskulatur der craniolateralen Tibiafläche verankert.

Als häufig erforderliche zusätzliche Maßnahmen finden die laterale Capsulektomie bzw. Kapsel- und Faszienraffung Anwendung (SINGLETON, 1957 und 1969; BRINKER und KELLER, 1962; RUDY 1965; LEIGHTON, 1966; DE ANGELIS und HOHN, 1970; DE ANGELIS, 1971; DENNY und MINTER, 1973; WHITTICK, 1974; VENKER-VAN HAAGEN, 1975), des weiteren je nach Situation die mediale Desmotomie oder die partielle (Fibrosa) oder totale Capsulotomie (Fibrosa und Synovialis) (LEONARD, 1960; BRINKER und KELLER, 1962; LEIGHTON, 1966; DE ANGELIS und HOHN, 1970; DE ANGELIS, 1971; DENNY und MINTER 1973; WHITTICK, 1974; VENKER-VAN HAAGEN, 1975).

SINGLETON (1969) mobilisiert, wenn nach Reposition der Patella die Inzision in Faszie und Kapsel medial der Patella zu sehr klafft, aus dem lateralen Kapselanteil einen Gewebestreifen, setzt ihn distal ab, verlagert ihn proximal der Patella nach medial, um damit den Defekt zu schließen. Ähnlich verfährt PALUMBO (1971), beläßt jedoch den zu verlagernden Gewebestreifen auch distal in Kontakt mit dem Gewebeverband und zieht den "Flap" über die Patella hinweg nach medial. CAZIEUX (1967) kombiniert die schon beschriebene "M. vastus-Plastik" mit der Verpflanzung der Tuberositas

tibiae, während VIERHELLER (1959) sich zusätzlich der Methode nach Stader bedient.

Erweist sich während der Operation die Trochlea ossis femoris als hypoplastisch, wird vor der Versetzung der Tuberositas tibiae eine Vertiefung der Rollfurche durchgeführt (YOUNG, 1957 - zitiert nach Kodituwakku, 1962; VIERHELLER, 1959; LEONARD, 1960; RUDY, 1965; LEIGHTON, 1966; MACKEY und MC CUNE, 1967; SINGLETON, 1969; SWAIM und MILLER, 1969; HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY, 1969; DE ANGELIS und HOHN, 1970; DE ANGELIS 1971; HORNE, 1971; PALUMBO, 1971; CHRISTOPH, 1973; DENNY und MINTER, 1973; WHITTICK, 1974; VENKER-VAN HAAGEN, 1975). Den Trochleagelenkknorpel zu schonen erachten nur wenige Autoren für notwendig (HOHN, ROSEN, BIANCO und JENNY, 1969; WHITTICK, 1974).

Nach BRINKER und KELLER (1962), REX (1963) und VENKER-VAN HAAGEN (1975) ist die richtige Platzwahl für das zu versetzende Fragment der problematischste Schritt bei der Tuberositas tibiae-Transplantation.

Bei hochgradigen Veränderungen an Os femoris und Tibia, aufgrund derer die Funktion der gesamten Hinterextremität weitgehend oder gar vollständig eingeschränkt wird, schlägt LEIGHTON (1966) als letztmöglichen Ausweg die Arthrodese des Kniegelenks in dessen mittlerer Stellung vor.

HAAS und MILAKNIS (1951) fixierten bei einem Patienten mit beidseitiger Luxatio patellae für drei Wochen die Patella mit einer Schraube in der Trochlea ossis femoris und behandelten das Knie zusätzlich mit "scharfen Einreibungen". Der erhoffte Erfolg blieb aus.

Die meisten dieser Methoden sind zur Operation der Luxatio patellae congenita nach medial und nach lateral geeignet. Zur alleinigen Korrektur der Luxatio patellae lateralis dient das von BLANEY (1951) beschriebene Verfahren. Er mobilisiert aus der langen Endsehne des M. pectineus einen Streifen, läßt ihn nur proximal mit der Sehne in Verbindung und näht das freie Ende an die Fascia genus der medialen Seite der reponierten Patella, wodurch auf diese ein permanenter Zug nach medial ausgeübt wird.

Die verschiedenen Methoden zur Korrektur der Luxatio patellae congenita und die von den hier angeführten Autoren praktizierte postoperative Behandlung sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Methoden zur Korrektur der Luxatio patellae congenita und Verfahren der postoperativen Behandlung.

Autor	Methode	Nachbehandlung	Bemerkungen
STADER, 1944	Z (Faszien-)	Schiene für ca. 6 Tage	-
BRACKETT, 1961	Z (Faszien-)	1 Woche Schiene u. 1 Woche Boxenruhe	-
PRICE, 1955	Z (Draht-)	1 Woche Schiene u. 1 Woche Boxenruhe	-
SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE, 1957	Z (Draht-) + K	ohne Schiene	-
HERRON, 1969	D (Synovialis wird geschont), K + evtl. TV. D bleibt unversorgt.	I.d.R. ohne Schiene	Nur für Fälle ohne wesentl. Deformationen an Os femoris und Tibia.
SHUTTLEWORTH 1935	Cuneiforme Osteotomie des O femoris	ohne Schiene	-
PEARSON 1963 u. 1967	Erhöhung des Rollkammes durch Implantat, + evtl. TT + K	Evtl. Schiene für 2 - 3 Wochen	Patient soll für Operation ausgewachsen sein.
SOMMER, 1975	Rollkammerhöhung durch Implantat + evtl. TV	Schutz-Verband	-
CARVER, 1954	P	6 Tage Boxenruhe	Nach 2 - 5 Wochen gute Belastung
RODENBECK, 1971	P	Schutz-Verband	-
SCHMOKER, 1960	Hemi - P	1 Woche Schiene	-
BRINKER u. KELLER, 1962	TT + D + evtl. K	I.d.R. ca. 2 Wochen Schienenverband	Operation nicht vor dem 5. Lebensmonat.
CAZIEUX 1965 u. 1967	TT + "M. vastus-Plastik"	12 - 14 Tage Gipsverband in Streckstellung	-
SINGLETON 1957 u. 1969	TT + TV + evtl. K	Gips-Verband	In bestimmten Fällen: P
VIERHELLER, 1959	TT + TV + Z (Faszien-)	ab sofort Bewegung	Bestes Operationsalter: 2. - 5. Monat
RUDY, 1965	Korrektur der Tibiainnenrotation durch Drahtzügel vom lat.Condylus ossis fem. (Schraube) zur Crista tibiae (Bohrkanal); Z (Draht-); D + K + TT + TV	keine Angaben	Operation möglichst in den ersten Lebenswochen
MACKEY u. MC CUNE, 1967	TT + TV + D	18 - 20 Tage Gipsverband I.d.R. sofort Entlassung	Keine Versorgung der Gelenkkapsel.
LEIGHTON, 1966 u. 1970	TT + TV + Z (synth.Nahtmaterial; Bohrkanal durch Patella) + F	ohne Schiene	Patient soll zur Operation nicht ausgewachsen sein
CAMPBELL u. POND, 1972	TT + TV + K (-überlappung)	keine Angaben	Bei Erosionen des Gelenkknorpels: P
DE ANGELIS u. HOHN, 1970	TT + TV + D + evtl. K	Individuell verschieden	-
PALUMBO, 1971	TT + TV + D + K (Füllung des Defekts medial durch Gewebestreifen aus der lateralen Kapsel; der Gewebestreifen bleibt proximal u. distal mit dem Gewebeverband in Verbindung)	Ca. 5 Tage Boxenruhe, danach Führen an der Leine.	Ab und zu Austritt von Synovia.
HORNE, 1971	TT + TV + Fascia lata - Raffung von Höhe der Patella bis Höhe des Trochanter major + medial Entlastungsschnitt gleicher Länge.	Boxenruhe u. evtl. Bandage.	In extremen Fällen Operation ablehnen.
DENNY u. MINTER, 1973	TT + TV + D + K	Schiene für 3 Wochen	Schlechtere Ergebnisse bei Luxatio patellae congenita lateralis
WHITTICK, 1974	TT + TV + K + evtl. Osteotomie von Os femoris oder Tibia	2 Wochen Boxenruhe	-
VENKER-VAN HAAGEN, 1975	TT + TV + D + K	3 Tage Druckverband 4 Wochen Boxenruhe	-

TT = Transplantation der Tuberositas tibiae
TV = Trochlea - Vertiefung
K = Kapselraffung (nach Capsulectomie od. Capsulotomie)
Z = Zügel zum lateralen Vesal'schen Gleichbein
D = "Patella-Desmotomie"
P = Patellektomie
F = Faszienraffung

Tabellarische Übersicht über die Ergebnisse verschiedener Autoren bei der operativen Behandlung der angeborenen Kniescheibenluxation. Die Kriterien, wonach die Autoren die Operationsergebnisse beurteilen, zeigen leider so große Unterschiede, daß die Wiedergabe der Resultate in einer einheitlichen Tabelle nicht möglich ist (Tabelle 5).

Tabelle 5

OP-Methoden	Anzahl der Operationen	Ergebnisse				Bemerkungen
SCHMIDTKE u. SCHMIDTKE, 1967		geheilt	nicht eindeut. geheilt	nicht geheilt		
K	4	3	1	-		
Z (Faszien-)	6	3	2	1		
Z (Draht-)	7	7	-	-		
PEARSON, 1963		Funktion		Verbesserung		
Rollkammersatz mit Teflonimplantat	28	sehr gut 9	befried. 16	geringgr. 2	keine 1	
RODENBECK, 1971			sehr gut	schlecht		
P	51		40	11		
SINGLETON, 1969			gut	schlecht		Die Fälle waren nach dem Grad der Luxation in 4 Gruppen unterteilt.
TT	28		27	1		
TT+K	4		4	-		
TT+TV	1		1	-		
TT+TV+K	20		18	2		
P	8		7	1		
CAMPBELL u. POND, 1972		gut nach der 1.OP	erst gut nach erneuter OP	trotz 2. OP schlecht		Bei erneuter Operation wurde i.d.R. eine TT + TV durchgeführt. In 1 Fall P.
Kapselüberlappung (eins.)	55	43	12	-		
Kapselüberlappung (bds.)	27	17	7	3		
TT+TV+Kapselüberlappung (eins.)	13	9	2	2		
TT+TV+Kapselüberlappung (bds.)	5	4	1	-		
DE ANGELIS u. HOHN, 1970		ohne Lahmh.	geleg. Lahmh.	konst. ger.L.	konst. schw.L.	ohne Belast.
TT,TV,TT+TV	142	96	32	14		
In 23 Fällen bestand zusätzlich eine Ruptur des Lig.cruciatum craniale: TV + Kreuzbandersatz. In dieser Statistik sind offenbar auch Patienten mit Luxatio patellae traumatica enthalten. Es wurden nur Gehvermögen und Lahmheit beurteilt.						
DENNY u. MINTER, 1973		ohne Lahmh.	geleg. Lahmh.	konst. ger.L.	konst. schw.L.	Die Ergebnisse beruhen auf der Beurteilung von Gehvermögen u. Lahmheitsgrad.
K	52	33	11	7	1	
TT	13	4	2	6	1	
VENKER-VAN HAAGEN, 1975		nicht lahm	selten lahm	geleg. lahm	konst. lahm	ohne Belast. Die Resultate wurden von den Besitzern per Brief eingeholt.
TT+TV+K	82	52	15	3	-	-
		(12 Patienten ohne Kontrolle)				
REX, 1963		gut	schlecht			Die 2 Patienten mit schlechtem Ergebnis wurden erfolgreich nach Z-Modifik. nachoperiert.
TT	4	2	2			

TT = Transplantation der Tuberositas tibiae
TV = Trochlea-Vertiefung
K = Kapselraffung (nach Capsulectomie od. Capsulotomie)
Z = Zügel zum lateralen Vesal'schen Gleichbein (Methode nach Stader)
P = Patellektomie

C. Luxatio patellae congenita des Hundes - Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1966 - 1975

I. Kasuistik

Häufigkeit der Luxatio patellae congenita, ihre Formen, Alters-, Rassen- und Geschlechtsverteilung. Anzahl der behandelten Patienten und Art der Behandlung.

Vom 1. Januar 1966 bis zum 30. Juni 1975 wurden 100 Hunde mit Luxatio patellae congenita vorgestellt. Bei 69 Patienten bestand eine beidseitige, bei 31 eine einseitige angeborene Kniescheibenluxation. Insgesamt waren 169 Extremitäten von der Luxatio patellae congenita betroffen.

Bei den 169 Kniescheibenluxationen wurde 143mal eine Luxatio patellae congenita medialis, 21mal eine Luxatio patellae congenita lateralis und 5mal eine Luxatio patellae congenita medialis et lateralis diagnostiziert.

Die angeborene Kniescheibenluxation nach medial (143 Extremitäten) war bei 57 Hunden beidseitig und bei 28 einseitig. In einem Fall beidseitiger Luxatio patellae congenita luxierte die Kniescheibe an einer Extremität nach medial, an der anderen sowohl nach medial als auch nach lateral.

Die angeborene Kniescheibenluxation nach lateral (21 Extremitäten) bestand 9mal beidseitig, 3mal einseitig.

Die angeborene Kniescheibenluxation nach medial und lateral (5 Extremitäten) trat in 2 Fällen an beiden Extremitäten auf, in einem Fall nur an einer (s.o.).

140mal wurde eine habituelle und 29mal eine stationäre Luxatio patellae congenita diagnostiziert. Bei 49 Hunden bestand die habituelle Luxatio patellae congenita beidseitig, bei 25 Hunden einseitig. 17 Patienten hatten an einer Extremität eine habituelle, an der anderen eine stationäre Luxation der Kniescheibe. In 3 Fällen fand man eine beidseitige und in 6 eine einseitige stationäre Luxatio patellae congenita.

Tabelle 6

Häufigkeit der verschiedenen Formen der Luxatio patellae congenita

	Anzahl der Patienten					(%)	Anzahl der Extremitäten	(%)
A.								
L.p.c. beidseitig		69				(69)	138	
L.p.c. einseitig		31				(31)	31	
	gesamt	100				(100)	169	
B.	beidstg.	(%)	einstg.	(%)	gesamt			
L.p.c. medialis	57	(67)	28	(33)	85		143	(84,6)
L.p.c. lateralis	9	(75)	3	(25)	12		21	(12,4)
L.p.c.med. et lat.	2	(100)	-		2		5	(3,0)
L.p.c.med. et lat. an einer Extremität, L.p.c.med. et lat. an der anderen.	1	(100)	-		1			
	gesamt 69		31		100		169	(100)
C.	beidstg.	(%)	einstg.	(%)	gesamt			
Habituelle L.p.c.	49	(66,2)	25	(33,8)	74		140	(82,8)
Stationäre L.p.c.	3	(33,3)	6	(66,7)	9		29	(17,2)
Habituelle und stationäre L.p.c. am selben Patienten	17	(100)	-		17			
	gesamt 69		31		100		169	(100)

Aus Tabelle 6 ist zu ersehen, daß über zwei Drittel der Hunde an beidseitigen Kniescheibenluxationen litten. Die Luxatio patellae congenita medialis ist mit knapp 85% vertreten, während die Luxatio patellae congenita lateralis nur wenig über 12% ausmacht. In 3% der Fälle luxierte die Patella sowohl nach medial als auch nach lateral. Bei fast 83% bestand eine habituelle, bei etwas mehr als 17% eine stationäre angeborene Kniescheibenluxation.

Über die Rassenverteilung der Patienten gibt Tabelle 7 Auskunft.

Tabelle 7

Rassenverteilung der Patienten

Rasse	Anzahl	%
Pudel a) Mittel -	39	39
b) Zwerg -	14	14
Zwergschnauzer	9	9
Rehpinscher	7	7
Cocker-Spaniel	6	6
Yorkshire-Terrier	5	5
Dackel	3	3
Französ. Bulli	2	2
Fox-Terrier	2	2
Chow-Chow	2	2
Zwerg-Spitz	1	1
Pekinese	1	1
Chihuahua	1	1
Bedlington-Terrier	1	1
Shelty	1	1
Tiroler Bracke	1	1
Appenzeller Sennenhund	1	1
Bastarde (Kleinwüchsige)	4	4
Gesamtzahl	100	100

Von den 100 Patienten waren 47 weiblich und 53 männlich.

Eine Analyse des Patientengutes hinsichtlich der Häufigkeit der Luxatio patellae congenita medialis und der Luxatio patellae congenita lateralis bei den einzelnen Rassen ergab, daß beide Luxationsformen vorwiegend bei Hunden kleinwüchsiger Rassen festgestellt wurden. Von den 53 zur Untersuchung vorgestellten Pudel litten 46 (86,8%) an einer Luxatio patellae congenita medialis, 4 (7,5%) an einer Luxatio patellae congenita lateralis, 2 (3,8%) an einer Luxatio patellae congenita medialis et lateralis, während bei einem Patienten an einer Extremität die Patella nach medial, an der anderen nach medial und lateral luxierte (1,9%). Bei den anderen Rassen ist eine analoge Analyse aufgrund des geringen Patientenmaterials nicht möglich.

Tabelle 8 Altersverteilung der Patienten

Alter	Zahl der Fälle	%
Bis 6 Monate einschließlich	17	17
6 bis 12 Monate	31	31
1 bis 2 Jahre	20	20
2 bis 5 Jahre	25	25
5 bis 7 Jahre	6	6
Ein Patient war 13 Jahre alt	1	1
Gesamtzahl	100	100

Wie aus Tabelle 8 zu ersehen ist, waren 48% der wegen einer Luxatio patellae congenita vorgestellten Patienten 1 Jahr oder jünger, und nur 7 Tiere waren älter als 5 Jahre.

Der Anamnese ist zu entnehmen, daß das Alter, mit dem die Patienten zur Untersuchung vorgestellt wurden, nicht mit dem Zeitpunkt des ersten Auftretens der Beschwerden identisch ist. Bei 48 Patienten (48%) wurden im ersten Lebensjahr Lahmheitssymptome beobachtet; davon hatten 8 Hunde schon seit der 10. Lebenswoche Beschwerden. Bei 5 von 7 Patienten, die älter als 5 Jahre waren und wegen kontinuierlich zunehmender Lahmheit vorgestellt wurden, wurde eine durch die Luxatio patellae congenita bedingte sekundäre

Arthropathia deformans des Kniescheibengelenks und/oder des Kniekehlgelenks diagnostiziert, wobei die primär vorliegende Luxatio patellae congenita von den Besitzern nicht bemerkt worden war (Tabelle 9).

Tabelle 9
Angaben der Patientenbesitzer über den Zeitpunkt des Auftretens der ersten Beschwerden.

Alter	Zeitpunkt des Auftretens der ersten Beschwerden
Bis 6 Monate einschließlich (17 Hunde)	Im Durchschnitt hatten die Patienten 1,5 Monate vor der ersten Untersuchung die ersten Beschwerden. 6mal fehlten Angaben.
6 bis 12 Monate einschließlich (31 Hunde)	Durchschnittlich wurden 2,9 Monate vor der ersten Untersuchung erstmals Lahmheitssymptome vom Besitzer bemerkt. In 15 Fällen konnten die Besitzer keine Angaben machen.
Bis 2 Jahre (20 Hunde)	Bei 12 Patienten lagen die ersten bemerkten Beschwerden 4,4 Monate zurück. Bei 8 Patienten fehlten Angaben.
Bis 5 Jahre (25 Hunde)	Die ersten Beschwerden wurden nach Angaben der Eigentümer im Durchschnitt 9 Monate vor der ersten Untersuchung bemerkt. In 13 Fällen fehlten Angaben.

Bei den über 5 Jahre alten Hunden fehlten auswertbare Aussagen der Patientenbesitzer.

Bei 17 Patienten wurde an einer Extremität eine stationäre, an der anderen eine habituelle Luxatio patellae congenita diagnostiziert. Davon waren 16mal die durch die stationäre angeborene Kniescheibenluxation verursachten Beschwerden vorherrschend (94%), in nur einem Fall verhielt es sich umgekehrt (6%).

Von 100 Patienten, die wegen einer Luxatio patellae congenita vorgestellt wurden, wurden 68 operativ versorgt. 32 Patienten blieben unbehandelt (Tabelle 10).

Tabelle 10
Gründe für nichtoperative Behandlung der Luxatio patellae congenita bei 32 Patienten

Bei 8 Hunden	wurde wegen Aussichtslosigkeit auf eine Verbesserung des Zustands (hochgradige Deformationen an Os femoris und Tibia u./od. Kontrakturen der Kniebeuger u./od. Kniestrecker),
Bei 5 Hunden	wegen Gonarthrose und Coxarthrose von einer Operation abgeraten.
Bei 6 Hunden	wurde eine Operation wegen Geringfügigkeit der Beschwerden zurückgestellt.
In 10 Fällen	wollte der Besitzer den Kauf rückgängig machen.
Bei 3 Hunden	fehlten auswertbare Angaben auf dem Krankenblatt.

Von den 68 operierten Hunden wurden 8 an beiden Hinterextremitäten, 60 an einer Extremität chirurgisch versorgt. Bei 39 der 60 Patienten wurde eine angeborene Kniescheibenluxation beiderseits diagnostiziert (Tabelle 11).

Tabelle 11 Gründe für eine nur einseitige operative Behandlung.

26 Hunde	hatten an der nichtoperierten Extremität keine Beschwerden.
Bei 8 Hunden	bestand am nichtoperierten Bein eine geringgradige Lahmheit. Die Patienten sind zur Operation bestellt.
Bei 1 Hund	wurde von einer Operation Abstand genommen, da er die andere Hintergliedmaße nicht belasten konnte. Zudem lag eine sekundäre Arthropathia deformans der Knie- und Hüftgelenke beiderseits vor.

Bei 4 Patienten konnten keine Gründe eruiert werden.

8 Patienten mit beidseitiger angeborener Kniescheibenluxation wurden an beiden Extremitäten operiert. Bei 4 Hunden bestand eine beidseitige habituelle Luxatio patellae congenita medialis, bei einem Patienten eine beidseitige habituelle Luxatio patellae congenita lateralis. Bei 3 Patienten wurde an einer Extremität eine stationäre, an der anderen eine habituelle Kniescheibenluxation nach medial diagnostiziert.

Bei 68 Patienten wurden 76 Extremitäten wegen Luxatio patellae congenita operativ versorgt (Tabelle 12).

Tabelle 12

Anzahl der Operationen	Operationsmethode
A.	Transplantation der Tuberositas tibiae
10	- ohne zusätzliche Maßnahmen
20	- mit Faszienraffung
12	- mit Kapsel- und Faszienraffung
3	- mit Faszienzügel um das Vesal'sche Sesambein
2	- mit Faszienzügel und Faszienraffung
1	- mit Faszienzügel und Patella-Desmotomie
1	- mit Faszienzügel, Faszienraffung und Patella-Desmotomie
1	- mit Trochlea-Vertiefung und Kunststoffzügel um das Vesal'sche Sesambein
1	- mit Patella-Desmotomie, Zügel vom Lig. collaterale laterale zur Crista tibiae zur Behebung der Innenrotation der Tibia, Kapsel- und Faszienraffung
B.	Faszienzügel um das Vesal'sche Sesambein
8	- ohne zusätzliche Maßnahmen
6	- mit Kapsel-u./od. Faszienraffung
1	- mit Patella-Desmotomie
1	- mit Trochlea-Vertiefung. Der Zügel war aus synthet. Material
C. 1	Faszienraffung
D. 1	Kapsel- und Faszienraffung
E. 2	Zügel vom Lig. collaterale zur Crista tibiae zur Korrektur der Innen- (Außen-) Rotation der Tibia und Faszienraffung
F. 5	Patellektomie

II. Behandlungsverfahren

Aus Tabelle 12 geht hervor, daß die Transplantation der Tuberositas tibiae zur Behebung der Luxatio patellae congenita - allein oder in Kombination mit anderen Verfahren - 51mal durchgeführt wurde. In den meisten Fällen erfolgte zusätzlich eine Raffung der Fascia genus, bei ausgeprägter Tendenz zur Subluxation auch der Gelenkkapsel an der der Luxation gegenüberliegenden Seite. Vereinzelt fand auch der Zügel (Faszie; Kunststoff) um das Vesal'sche Sesambein Anwendung, alleine oder ebenfalls kombiniert mit weiteren Techniken.
Beim Vorliegen hochgradiger Veränderungen an Os femoris und Tibia, besonders wenn beide Hinterextremitäten betroffen waren, wurde von einer Operation Abstand genommen (13 Fälle) oder als ultima ratio durch Patellektomie versucht (5 Fälle), den Zustand zu verbessern.

Narkose: Der Eingriff erfolgte in Neuroleptanalgesie mit Combelen^{R} (0,02 ml/Kg KG) und Polamivet^{R} (0,2 - 0,3 ml/Kg KG) und zusätzlicher Extraduralanästhesie (Xylocain^{R} 1%ig).

Operationsvorbereitung und Lagerung:
Die Extremität wird vom proximalen Oberschenkel bis knapp proximal des Sprunggelenks rasiert, die Haut mit Alkohol entfettet und mit Merfen (z.B. Kodan-Spray^{R}) desinfiziert. Operationsfeld, Patient und nähere Umgebung werden mit steriler Klebefolie und Tüchern abgedeckt.
Bei dem in Rückenlage fixierten Tier wird das zu operierende Bein frei beweglich belassen und von einem Helfer gehalten, damit die Extremität der jeweiligen Situation gemäß gelagert werden kann.

Operationstechnik:
Die Haut wird craniolateral parapatellar im distalen Femurdrittel beginnend bis zum proximalen Unterschenkeldrittel (ca. 2-3 cm distal der Tuberositas tibiae) eröffnet. Die Hautränder werden unterminiert, die Fascia genus durchtrennt, so daß die Patella bzw. die Trochlea ossis femoris, das Lig. patellae und die Tuberositas tibiae dargestellt werden können.
Nun wird mit einem Pfriem die Mitte der abzusetzenden Tuberositas

tibiae für die Bohrung markiert und anschließend an dieser Stelle das Transplantat aufgebohrt. Danach wird ein Laubsägeblatt unter dem Lig. patellae vor dessen Insertion durchgezogen, in den Sägerahmen eingespannt und die Tuberositas tibiae abgesetzt. Das zu transplantierende Fragment soll zur Aufnahme des Implantats genügend groß sein, das Bohrloch sollte sich in der Mitte befinden. Als nächstes erfolgt die Bestimmung der Aufnahmestelle des Transplantats. Hierzu wird bei in situ befindlicher Patella unter Beugen und Strecken des Kniegelenks die Stelle festgelegt, die auf der Verlängerung der Quadriceps-Zugrichtung liegt. Diese Stelle wird zur Aufnahme des Fragments zubereitet. Mit einem Handbohrer werden nun die Corticales der Tibia aufgebohrt und das entsprechende Schraubengewinde vorgeschnitten. Um eine "interfragmentäre Kompression" zu erzielen, darf die Schraube nur in den Corticales der Tibia fassen; deshalb muß das Bohrloch im Transplantat zum Gleitloch erweitert werden. Die osteotomierte Tuberositas tibiae wird mit einer Zugschraube auf ihrer neuen Unterlage fixiert. An Stelle der Zugschraube kann bei sehr kleinen Verhältnissen das Transplantat durch eine Zuggurtung gesichert werden (Bohrdraht, Drahtschlinge in Achtertouren durch die Crista tibiae). Durch Strecken und Beugen des Kniegelenks und Rotieren der Tibia um ihre Längsachse wird der Sitz der Patella kontrolliert. Ist er korrekt, wird die Fascia genus mit Synthofil^{R} gerafft, entweder nach vorheriger Exzision eines Faszienstreifens oder mittels Überlappung der freien Ränder der durchtrennten Faszie. Eine zusätzliche Raffung der Gelenkkapsel kann sich, wenn bei Flexion des Kniegelenks die Patella eine Tendenz zur Subluxation erkennen läßt, als notwendig erweisen.
Bei Vorliegen einer stationären Luxatio patellae muß die Kniescheibe gegebenenfalls durch Desmotomie der Fascia genus, des Lig. femoropatellare laterale bzw. mediale und evtl. des Stratum fibrosum mobilisiert werden, bevor sie in die Trochlea ossis femoris verbracht werden kann. Die Inzisionen werden mit Catgut versorgt; in manchen Fällen ist dies jedoch wegen der Diastase nicht möglich.

Die Vereinigung der subkutanen Faszie erfolgt mit Catgut, die Hautnaht mit synthetischem Nahtmaterial. Die Operationswunde erhält zum Schutz einen Klebeverband aus steriler Gaze.

Durch postoperative Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen werden die Lage von Patella, Transplantat und Schraube kontrolliert und dokumentiert.
Die Extremität wird über acht Tage ruhiggestellt (Light-Cast-Longuette). 8-10 Tage post operationem werden die Hautfäden gezogen und der Patient aus der stationären Behandlung entlassen. Dem Besitzer wird empfohlen, das Tier nach etwa 8 Wochen zur Kontrolluntersuchung vorzustellen.

Implantatentfernung:
Im Durchschnitt wurden die Implantate 5 Monate post operationem in Narkose entfernt (kürzester Zeitraum zwischen Operation und Implantatentfernung 7 Wochen, längster Zeitraum 7 Monate). Die Schraube konnte in der Regel durch eine Stichinzision über dem Schraubenkopf herausgedreht werden. Die Wundversorgung erfolgte mit einer rückläufigen Chromcatgutnaht.

III. Ergebnisse:
Von den in den vergangenen zehn Jahren wegen Luxatio patellae congenita vorgestellten 100 Hunden konnten 41 (41%) einer Kontrolluntersuchung unterzogen werden (Tabelle 13 A-E). Davon waren 32 operativ versorgt worden, 6 dieser 32 an beiden Extremitäten. Somit wurden von 76 operierten Extremitäten 38 nachuntersucht (50%). Bei 9 der zur Kontrolle erschienenen Hunden war keine chirurgische Behandlung der Luxatio patellae congenita vorgenommen worden (Tabellen 10 und 13 D).

Der besseren Übersicht wegen werden bei der Beschreibung der prä- und postoperativen klinischen und röntgenologischen Befunde nur die zur Beurteilung der Operationsergebnisse nötigen Angaben aufgeführt. In allen Fällen bestehen für die Luxatio patellae congenita typische Veränderungen an Os femoris und Tibia, die je nach Ausmaß in drei Gruppen unterteilt worden sind:

geringgradig = Krümmung von Femur- und Tibiadiaphyse. Deviation der Tuberositas tibiae nach medial/lateral um weniger als 45°.

mittelgradig = Krümmung von Femur- und Tibiadiaphyse. Deviation der Tuberositas tibiae nach medial/lateral um

mehr als 45° und weniger als 90°.

hochgradig = Krümmung von Femur- und Tibiadiaphyse. Deviation der Tuberositas tibiae nach medial/lateral um 90°.

Nach folgendem Schema wurde mit Ausnahme der patellektomierten Extremitäten das Behandlungsergebnis (BE) anhand der klinischen und röntgenologischen Kontrollen bewertet:

2 = gut	Patella in situ. Keine spontane Luxation der Patella. Bei passivem Strecken und Beugen des Kniegelenks und bei Rotation der Tibia luxiert die Kniescheibe nicht.
3 = befriedigend	Patella in situ. Gelegentlich spontane Luxation der Kniescheibe. Eine Luxatio patellae ist nur durch Flexion des Kniegelenks und gleichzeitige Rotation der Tibia zu provozieren.
4 = ausreichend	Patella in situ. Mehrmals spontane Luxation der Kniescheibe. Jedoch Verbesserung des präoperativen Zustands.
5 = ungenügend	Keine Verbesserung des präoperativen Zustands.

Das funktionelle Ergebnis (FE) wurde nach Lahmheitsgraden bewertet.

1 = sehr gut	Ohne Lahmheit.
2 = gut	Wechselnde undeutlich bis deutlich geringgradige Lahmheit.
3 = befriedigend	Wechselnde sehr deutlich geringgradige Lahmheit oder kontinuierlich undeutlich bis deutlich geringgradige Lahmheit.
4 = ausreichend	Lahmheitsgrad stärker als 3, jedoch Verbesserung des präoperativen Gehvermögens.
5 = ungenügend	Keine Besserung.
6 = mangelhaft	Verschlechterung des präoperativen Gehvermögens.

Erklärung der Symbole der Tabelle 13 A - E

zu Patient:
wbl = weiblich
ml = männlich
J = Alter in Jahren
Mon = Alter in Monaten

zu Lahmheit:
W = wechselnde Lahmheit; steht kein W vor dem Symbol des Lahmheitsgrades, so handelt es sich um eine kontinuierliche Lahmheit.

Lahmheitsgrade:
(+) = undeutlich geringgradige Lahmheit
\+ = deutlich geringgradige Lahmheit
\+ (+) = sehr deutlich geringgradige Lahmheit
++ = mittelgradige Lahmheit
+++ = hochgradige Lahmheit

Die operativ versorgte Extremität wurde mit dem Symbol OP gekennzeichnet.

zu Luxatio patellae:
med/lat = Luxatio patellae medialis et lateralis
habit = habituell
stat = stationär
Bestehen an den Extremitäten eines Patienten unterschiedliche Formen der Luxatio patellae congenita (z.B. links habituell, rechts stationär), so stehen zusammengehörende Angaben in Klammer (z.B. links rechts habituell stationär)
\+ (+) + (+)

zu Deformationen an Os femoris und Tibia:
\+ = geringgradig
++ = mittelgradig
+++ = hochgradig

zu sekundäre Arthropathia deformans:
\+ = geringgradig
++ = mittelgradig
+++ = hochgradig

Tabelle 13, A I - IV

A I Transplantation der Tuberositas tibiae an einer Extremität bei 3 Patienten.

A II Transplantation der Tuberositas tibiae und Raffung der Fascia genus an einer Extremität bei 4 Patienten.

A III Transplantation der Tuberositas tibiae mit Kapsel- und Faszienraffung an einer Extremität bei 4 Patienten.

A IV Transplantation der Tuberositas tibiae, Faszienzügel um das Vesal'sche Sesambein und Raffung der Fascia genus an einer Extremität bei 1 Patienten.

Patient	Präoperative Befunde											
	Lahmheit		Luxatio patellae						Deformationen an Os femoris und Tibia		sekundäre Arthropathia deformans	
	links	rechts	links	rechts	medial	lateral	med/lat	habit	stat	links	rechts	links	rechts
Tabelle A I													
Chihuahua wbl 3,5 J		+ OP	+	+	+			+		+	+	-	-
Pudel ml 1 J		++ OP		+	+			+		+	+	-	-
Pudel ml 4 J	+ OP		+		+			+		+ - ++	+	-	-
Tabelle A II													
Pudel ml 1,5 J		W + OP		+	+			+		+	+	+	+
Pudel wbl 1,5 J	W + - +++ OP	W +	+	+	+			+		+	+	-	-
Franz. Bulli ml 2 J	W + OP		+		+			+		+	+	+	+
Pudel wbl 4 J	++ OP		+	+	+			+		+	+	+	+
Tabelle A III													
Zwergschnauzer wbl 1 J		W + OP	+	(+)	+			+	(+)	+ - ++	+ - ++	-	-
Pudel ml 4 J	+ OP		(+)	+	+			+	(+)	+	+	+	-
Pudel wbl 1,5 J	+ OP		(+)	+	+			+	(+)	+	+	-	-
Zwergschnauzer ml 2 J		(+) - W +++ OP		+	+			+		+	+	-	-
Tabelle A IV													
Rehpinscher wbl 10 Mon.	W + - ++ OP		+	+	+			+		+ - ++	+ - ++	-	-

Kontrolle post operationem	Postoperative Befunde												
	Lahmheit		Luxatio patellae							sekundäre Arthropathia deformans			
in Monaten	links	rechts	links	rechts	medial	lateral	med/lat	habit	stat	links	rechts	BE	FE
24	-	-	+		+			+		-	+	2	1
18	-	-	+	+			+			-	+	3	1
3	-	W (+)	(+)	+	(+)	+		+		-	-	3	1
36	-	-	+		+				+	++	+	2	1
9	-	W + (+)		+	+			+		-	-	2	1
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2	1
2.	W ++	-	+	+	+			+		+	+	3	4
3	(+)	(+)	(+)	+	+			+	(+)	-	-	3	3
12	-	-		+	+			+		+	-	2	1
60	W +	W +	+	+	+			+		+	+	4	2
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
1 1/2	-	W +		+	+			+		-	-	2	1

Tabelle 13, A V - B IV

A V Transplantation der Tuberositas tibiae an beiden Extremitäten bei 4 Patienten.

Bei den Patienten 1 und 2 ohne zusätzliche Maßnahme (Abstand zwischen beiden Operationen 4 Monate bzw. 6 Wochen).

Bei dem Patienten 3 zusätzlich beidseits Faszienraffung (Abstand zwischen beiden Operationen 4 Monate).

Bei dem Patienten 4 zusätzlich links Faszienraffung, rechts Kapsel-und Faszienraffung (Abstand zwischen beiden Operationen 7 Wochen).

B I Zügel aus synthet. Nahtmaterial vom Lig. collaterale laterale zur Crista tibiae (Korrektur der Innenrotation der Tibia) und Raffung der Fascia genus an einer Extremität bei 2 Patienten.

B II Kapsel- und Faszienraffung bei 1 Patienten.

B III Faszienzügel um das laterale Vesal'sche Sesambein bei 1 Patienten.

B IV Faszienzügel um das laterale Vesal'sche Sesambein und Faszienraffung bei 1 Patienten.

Patient	Präoperative Befunde											
	Lahmheit		Luxatio patellae							Deformationen an Os femoris und Tibia		sekundäre Arthropathia deformans
	links	rechts	links	rechts	medial	lateral	med/lat	habit	stat	links	rechts	links rechts
Tabelle A V												
Pudel wbl 3,5 J	W + - ++	W + - ++	+	+	+			+		+	+	- -
Pudel wbl 10 Mon.	W +++	+	+	+	+			+		+ - ++	+ - ++	- -
Pudel ml 10 Mon.	+ (+) - W +++	W + (+)	(+)	+	+			+	(+)	+ - ++	+ - ++	- -
Pudel ml 10 Mon.	+ (+)	+ (+)	+	+	+			+		++	++	- -
Tabelle B I												
Cocker-Spaniel ml 1,5 J	W +++ OP		+		+			+		+	+	- -
Pudel ml 2,5 J		+ (+) OP	+	+	+			+		+	+	+ +
Tabelle B II												
Pudel ml 3 J		+ OP	+	+	+			+		+	+	+ +
Tabelle B III												
Pudel ml 7 Mon.		(+)OP	+	+	+			+		+	+	- -
Tabelle B IV												
Cocker-Spaniel wbl 2,5 J		W +++ OP		+	+			+		+	+	+ +

Kontrolle post operationem in Monaten	Postoperative Befunde															
	Lahmheit		Luxatio patellae							sekundäre Arthropathia deformans		BE		FE	
	links	rechts	links	rechts	medial	late-ral	med/lat	habit	stat	links	rechts	links	rechts	links	rechts
18	-	W + (+)	+	+	+			+		-	-	3	4	1	3
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2	2	1	1
48	-	-	+		+			+		+	+	3	2	1	1
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1
3	W +++		+		+			+		-	-	5		5	
12	W +	-	+		+			+		+	+	2		1	
36	-	(+)	+	+	+			+		+	+	3		3	
24	-	-	+		+			+		-	-	2		1	
7	-	(+) - W + (+)		+	+			+		+	+ - ++	3		3	

Tabelle 13, C - D

C Patellektomie an einer Extremität bei 3 Patienten

D Kontrolluntersuchung von 9 Patienten ohne chirurgische Behandlung

Patient	Präoperative Befunde													
	Lahmheit		Luxatio patellae							Deformationen an Os femoris und Tibia		sekundäre Arthropathia deformans	
	links	rechts	links	rechts	medial	lateral	med/lat	habit	stat	links	rechts	links	rechts
Tabelle C													
Zwergschnauzer wbl 3 J		+++ OP	+	(+)	+			+	(+)	++	+++	-	+ - ++
Yorkshire-Terrier ml 2,5 J	+	+ OP	+	+		+		+		++	++	-	-
Zwergschnauzer ml 1 J		+ (+) OP		+	+				+	+	+ - ++	-	-
Tabelle D													
Pudel wbl 1 J		W +	+	+			+			+	+	-	-
Rehpinscher ml 7 J	+		+		+				+	++	+	-	-
Rehpinscher ml 18 Mon.	+	+	+		+				+	+ - ++	+	-	-
Zwergschnauzer wbl 6 Mon.	W +		+		+			+		+	+	-	-
Pudel ml 7 J	- (Zufallsbefund)	-	+	+	+			+		+	+	-	-
Appenzeller Sennenhund wbl 2 J	W +	W +	+	+	+			+		+	+	+	+
Zwergschnauzer wbl 6 Mon.	+++		+		+				+	+++	+	-	-
Bedlington-Terrier wbl 7 Mon.	W +	W +	+	+	+			+		+	+	-	-
RH-Dackel ml 3 J	- (Zufallsbefund)	-	+	+		+		+		-	-	-	-

Kontrolle post operationem in Monaten	Postoperative Befunde												
	Lahmheit		Luxatio patellae							sekundäre Arthropathia deformans		BE	FE
	links	rechts	links	rechts	medial	lateral	med/lat	habit	stat	links	rechts		
7		+++	+		+			+		-	++		5
12	+	-	+			+		+		-	-		1
24	-	-	-							-	-		1
48	-	W +	+	+	+			+		-	-		5
48	+ (+)		+		+				+	-	-		5
36	+	+	(+)	+	+		(+)	+		-	-		5
36	W +		+		+			+		+	+		5
9	-	-	+	+	+			+		-	-		-
30	+	+	+	+	+			+		++	++		6
6	+++		+		+				+	-	-		5
60[x)]		+++	+	(+)	+			+	(+)	-	-		6
42	-	-	+	+		+		+		-	-		-

x) = in der Zwischenzeit zwei Operationsversuche außerhalb

Tabelle 13, E

E Komplikationen in der operativen Behandlung der Luxatio patellae congenita in 8 Fällen.

Transplantation der Tuberositas tibiae an einer Extremität bei den Patienten 1 - 7, bei dem Patienten 8 an beiden Extremitäten.

In den Fällen 1, 2 und 8 (beids.) mit Faszienraffung, bei 3 und 4 mit Kapsel- und Faszienraffung.

Fall 5: zusätzlich Trochleavertiefung und Kunststoffzügel um das laterale Vesal'sche Sesambein.

Fall 6: zusätzlich "Mediale Desmotomie", lateral Kapsel- und Faszienraffung und Kunststoffzügel vom Lig. collaterale laterale zur Crista tibiae.

Fall 7: links zusätzlich, rechts alleine Faszienraffung.

Komplikationen:

Fall 1: 6 Wochen post operationem Ruptur des Lig. patellae an der Insertion. Operation: Sehnennaht, Fixation der Patella mit Zuggurtung (Drahtcerclage um Patella durch Crista tibiae). Light-Cast-Longuette in Streckstellung.

Fall 2: 2 Wochen post op. Bohrdraht ausgewandert. Erneute Fixation des Fragments mit Bohrdraht und Zuggurtung. Nach weiteren 6 Wochen: Abrißfraktur des Transplantats. Fixation mit Drahtcerclage.

Fall 3: 2 Wochen post op. Implantat verbogen, Transplantat nach proximal verlagert. Erneute Fixation der Tuberositas tibiae mit Schraube.

Fall 4: 2 Wochen post op. Stationäre Luxatio patellae lateralis. Operation: Trochleavertiefung, medial Kapsel- und Faszienraffung. Light-Cast-Longuette. Nach 6 Monaten: links habituelle Luxatio patellae lateralis. Operation: erneut medial Kapsel- und Faszienraffung.

Fall 5: Kontrolle 8 Monate post op. Hochgradige Lahmheit rechts. Patella liegt medial und proximal der Trochlea ossis femoris. Hier "neue Rollfurche" eingeschliffen. Femurkondylen abgeflacht. Kniegelenk in toto deformiert. Operation: Patellektomie.

Fall 6: 2 Monate post op. Abrißfraktur des Transplantats. Erneute Fixation mit Drahtzuggurtung. Raffung des Lig. patellae.

Fall 7: 3 Wochen post op. Abrißfraktur des Transplantats. Erneute Fixation mit Drahtcerclage.

Fall 8: Linke Extremität: 5 Wochen post op. Abrißfraktur des Transplantats. Erneute Fixation mit Drahtzuggurtung.

Patient	Präoperative Befunde											
	Lahmheit		Luxatio patellae							Deformationen an Os femoris und Tibia		sekundäre Arthropathia deformans
	links	rechts	links	rechts	medial	lateral	med/lat	habit	stat	links	rechts	links rechts
Tabelle E												
Pudel ml 4 J	W + OP		+	+	+			+		+ - ++	+	- -
Bastard wbl 4,5 J	+ - W ++ OP	+	+	+	+			+		+	+	+ -
Bastard wbl 2 J	W+++	W+++ OP	+	+		+		+		+	+	- -
Pudel wbl 6 Mon.	+++ OP		+		+				+	++	+	- -
Pudel wbl 4 Mon.		++ OP		+	+				+	+	+++	- -
Pudel wbl. 2 J	+ OP		(+)	+	+			+	(+)	+ - ++	+	- -
Shelty ml 9 Mon.	+ OP	+ OP	+	+	+			+		+	+	- -
Pudel ml 1 J	+ OP	++ OP	(+)	+	+			+	(+)	+ - ++	+ - ++	- -

D. DISKUSSION

Die Luxatio patellae congenita kommt vorwiegend bei kleinwüchsigen Hunderassen vor und ist in Übereinstimmung mit anderen Autoren am häufigsten beim Pudel anzutreffen (53% der untersuchten Patienten). Inwieweit die dominierende Stellung des Pudels nur auf eine im Vergleich zu gleichermaßen betroffenen Rassen größere Verbreitung zurückzuführen ist, oder ob der Pudel tatsächlich am häufigsten von dieser Anomalie betroffen ist, muß offen bleiben. Bezüglich der Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten konnten den Angaben im Schrifttum keine neuen Erkenntnisse hinzugefügt werden.

Am häufigsten trat die angeborene Kniescheibenluxation beidseitig auf (69%). Konform mit den Angaben in der Literatur, in der die Dislokation der Patella nach medial mit ca. 90%, nach lateral mit ca. 10% angegeben wird, lag bei 85% der Patienten eine Luxation nach medial und bei 12% eine Luxation nach lateral vor; in 2% der Fälle luxierte die Kniescheibe sowohl nach medial als auch nach lateral, bei einem Patienten (1%) bestand an einer Extremität eine Luxation nach medial, an der anderen nach medial und lateral.

Bezogen auf die Anzahl der untersuchten Extremitäten wurde in 84,6% der Fälle eine Luxatio patellae congenita medialis, in 12,4% der Fälle eine Luxatio patellae congenita lateralis und in 3% der Fälle eine Luxatio patellae congenita medialis et lateralis diagnostiziert. Zu 82,8% war die habituelle und zu 17,2% die stationäre Luxation der Patella vertreten.

Mit 47% wegen Luxatio patellae congenita operierter Patienten (32 von 68) bzw. 50% der chirurgisch versorgten Extremitäten (38 von 76) konnte eine erfreulich große Zahl nachuntersucht werden. In der folgenden Tabelle wird die Zahl der seit 1966 nach unterschiedlichen Methoden versorgten Extremitäten der Anzahl der davon kontrollierten Extremitäten gegenübergestellt.

Tabelle 14

Operationsmethode	Zahl der seit 1966 operierten Extremitäten	Zahl der kontrollierten Extremitäten
A. Transplantation der Tuberositas tibiae		
- ohne zusätzliche Maßnahmen	10	7
- mit Faszienraffung	20	12
- mit Kapsel- und Faszienraffung	12	7
- mit Faszienzügel um das Vesal'sche Sesambein	3	-
- mit Faszienzügel und Faszienraffung	2	1
- mit Faszienzügel und Patella-Desmotomie	1	-
- mit Faszienzügel, Faszienraffung und Patelladesmotomie	1	-
- mit Trochlea-Vertiefung und Kunststoffzügel um das Vesal'sche Sesambein	1	1
- mit Patella-Desmotomie, Zügel vom Lig. collaterale laterale zur Crista tibiae, Kapsel- und Faszienraffung	1	1
B. Faszienzügel um das Vesal'sche Sesambein		
- ohne zusätzliche Maßnahmen	8	1
- mit Kapsel- u./od. Faszienraffung	6	1
- mit Patella-Desmotomie	1	-
- mit Trochlea-Vertiefung. Der Zügel war aus synthet. Material	1	-
C. Faszienraffung	1	1
D. Kapsel- und Faszienraffung	1	1
E. Zügel vom Lig. collaterale zur Crista tibiae und Faszienraffung	2	2
F. Patellektomie	5	3

Wie aus Tabelle 14 zu ersehen ist, wurde die Transplantation der Tuberositas tibiae als alleinige oder als grundlegende Operationstechnik am häufigsten angewandt; von 51 nach dieser Methode versorgten Extremitäten konnten 29 nachuntersucht werden. 22 Patienten (75,8%) waren funktionell und davon 18 (62%) anatomisch geheilt; bei 4 der 22 Patienten konnte nur gelegentlich eine spontane Luxation beobachtet werden. Passiv war eine Luxatio patellae nur durch Flexion des Kniegelenks bei gleichzeitiger Rotation der Tibia auszulösen. Eine negative Auswirkung auf das Gehvermögen bestand nicht.

Bei 5 Patienten konnte, gemessen an den präoperativen Befunden, eine Verbesserung der anatomischen und funktionellen Verhältnisse erzielt werden. 2mal war die Verpflanzung der Tuberositas tibiae erfolglos.

Bei 8 der 29 Extremitäten stellten sich postoperativ Komplikationen ein. In 3 Fällen wurde eine Abrißfraktur des Transplantats diagnostiziert, bei einem Patienten rupturierte das Lig. patellae und ebenfalls bei einem Patienten wanderte der Bohrdraht aus. Nach erfolgter Operation wurde in allen Fällen eine vollständige anatomische und funktionelle Heilung erzielt. Bei einem Patienten wurde die Tuberositas tibiae zu weit nach lateral verpflanzt; eine Korrektur wurde inzwischen vorgenommen. In einem weiteren Fall hatte sich das Implantat verbogen und mußte durch ein neues ersetzt werden; eine Verbesserung des präoperativen Zustands konnte nicht erlangt werden. Bei einem Hund wurde aufgrund der hochgradigen Deformationen an Os femoris und Tibia von einer nochmaligen Verpflanzung der Tuberositas tibiae abgesehen; inwieweit die statt dessen erfolgte Patellektomie zu einer funktionellen Besserung geführt hat, konnte nicht kontrolliert werden, da der Hund inzwischen tödlich verunglückt war.

Ein Vergleich mit den in der Literatur angegebenen Ergebnissen kann aufgrund der unterschiedlichen Bewertungskriterien nicht vorgenommen werden. SINGLETON (1969), CAMPBELL und POND (1972) und REX (1963) bewerteten ihre Ergebnisse als "gut" und "schlecht"; die "guten" wurden mit 94,3%, mit 73,9% bzw. mit 50% angegeben. In drei weiteren Publikationen wurden nur die funktionellen Ergebnisse mitgeteilt. Bei DE ANGELIS und HOHN (1970) gingen 67,6%,

bei DENNY und MINTER (1973) 30,7% und bei VENKER-VAN HAAGEN (1975) 63,4% der operierten Patienten ohne Lahmheit. Angaben über anatomische Heilungsergebnisse waren nicht verzeichnet.
Bei 16 Hunden wurde, da die Deformierungen an Os femoris und Tibia nur geringgradig waren, die Patella mittels eines Faszien- oder Kunststoffzügels um das Vesal'sche Sesambein in der Trochlea ossis femoris fixiert; bei 2 mit einem Faszienzügel versorgten Extremitäten konnte eine Kontrolle durchgeführt werden. In einem Fall wurde eine anatomische und funktionelle Heilung erzielt, im anderen nur eine Verbesserung des präoperativen Zustands. SCHMIDTKE und SCHMIDTKE (1967) berichten bei Anwendung des Faszienzügels von einem Heilungsergebnis von 50%, bei Anwendung von Draht anstelle der Faszie von 100%.

In 2 Fällen wurde versucht, durch Korrektur der Innenrotation der Tibia mittels eines Kunststoffzügels vom Lig. collaterale laterale zur Crista tibiae die Luxatio patellae congenita medialis zu beheben. Bei einem Patienten stellte sich keine Besserung ein, während bei dem anderen sowohl eine anatomische als auch eine funktionelle Heilung erreicht wurde.

Von 5 Patienten mit je einer patellektomierten Extremität wurden 3 zur Nachuntersuchung vorgestellt. 2mal lautete der Befund "ohne Lahmheit", bei dem dritten Patienten war nach wie vor die Lahmheit hochgradig. RODENBECK (1971) erzielte bei 51 Patellektomien in 40 Fällen "sehr gute" Ergebnisse; SINGLETON (1969) desgleichen bei 7 von 8 Patellektomien.

Eine alleinige Faszienraffung bzw. Kapsel- und Faszienraffung wurde je einmal durchgeführt und nachuntersucht. An der mit Faszienraffung versorgten Extremität konnte keine Änderung im Verhalten der Kniescheibe festgestellt werden, jedoch ging der Hund ohne Lahmheit. Im Falle der Kapsel- und Faszienraffung lag eine Verbesserung des präoperativen Zustands vor.

Von 32 nichtoperativ behandelten Patienten mit Luxatio patellae congenita erschienen 9 zur Kontrolluntersuchung; bei 7 Patienten mußten die bei der ersten Untersuchung erhobenen Befunde bestätigt werden, bei 2 Patienten war die Lahmheit stärker geworden.

Die Resultate, die mit der Transplantation der Tuberositas tibiae

erzielt wurden, dürfen mit nur 6,9% nicht erfolgreich verlaufenen Operationen als zufriedenstellend bezeichnet werden. Über die Effektivität der anderen Operationsmethoden lassen sich aufgrund des geringen Patientenmaterials keine definitiven Schlußfolgerungen ziehen.

Zudem kann ein Vergleich der nach Anwendung verschiedener Operationsmethoden erzielten Ergebnisse schon deswegen nicht angestellt werden, weil die jeweils angewandten Techniken auf grundlegend unterschiedlichen Prinzipien basieren und ihre Indikation von der individuellen anatomischen und funktionellen Situation abhängig ist.

Bei der Behebung der angeborenen Kniescheibenluxation muß von der Tatsache ausgegangen werden, daß die Zugrichtung des M. quadriceps femoris und die Trochlea ossis femoris nicht auf einer gemeinsamen Geraden liegen. Dieses Mißverhältnis zu korrigieren, muß als Voraussetzung für eine erfolgreiche Operation angesehen werden. Die Verpflanzung der Tuberositas tibiae und die dadurch mögliche Korrektur des Quadriceps-Verlaufs erscheint hierzu am geeignetsten.

Kapselraffung, Faszienraffung und Fixation der Patella am Vesal'schen Sesambein vermögen diese Forderung nicht zu erfüllen. Zwar gelingt es, mit diesen Maßnahmen die Patella zu reponieren, jedoch erfährt die Zugrichtung des M. quadriceps femoris nicht in toto, sondern nur in Höhe der Patella eine Korrektur. Es bildet sich somit zwischen Ursprung und Ansatz des M. quadriceps femoris und Patella ein stumpfer Winkel; die so geschaffene Situation ist anatomisch inkorrekt. Dadurch wird auf die Fixation ein permanenter Zug ausgeübt, woraus eine sukzessive Dehnung der betroffenen Weichteile resultiert. Eine erneute Luxation der Patella ist die Folge.

Die Kompensation der Tibiarotation durch einen Zügel vom Lig. collaterale zur Crista tibiae kann, bezogen auf die Art. femoropatellaris, als anatomisch korrekt bezeichnet werden und reicht in vielen Fällen aus, Quadriceps-Verlauf und Trochlea ossis femoris zur Deckung zu bringen, jedoch muß aufgrund der Fixation des Zügels am Lig. collaterale ebenfalls mit einer Weichteildehnung und mit einer nur vorübergehenden Wirkung dieser Methode gerechnet werden.

Zudem darf nicht übersehen werden, daß durch diese Maßnahme in der Articulatio femorotibialis eine neue Situation geschaffen wird, die sich vor allem auf den Gelenkknorpel und die Menisken negativ auswirken kann.
Durch die Patellektomie ist eine Korrektur der anatomischen Veränderungen nicht möglich; allenfalls kann dem Patienten im Falle einer häufig luxierenden Patella bei Vorliegen eines erodierten Gelenkknorpels von Patella und Trochlea ossis femoris eine Erleichterung geschaffen werden. Ansonsten ist die Patellektomie als ultima ratio anzusehen.
Eine Osteotomie des Os femoris oder der Tibia sollte Extremfällen vorbehalten bleiben.

So betrachtet, verbleibt die Transplantation der Tuberositas tibiae als Methode der Wahl. Ihr Gelingen wird im wesentlichen von zwei Faktoren bestimmt. Zum einen von der richtigen Lokalisation des Transplantats und zum anderen von der ausreichenden Tiefe der Trochlea ossis femoris, deren Überprüfung bei keiner Operation unterbleiben darf. Ist die Rollfurche zu flach, sollte eine Vertiefung derselben der Verpflanzung der Tuberositas tibiae vorangehen. An der Münchner Tierklinik geschieht dies unter Schonung des Gelenkknorpels. Nach Eröffnung des Femoropatellargelenks wird die hyaline Trochleaauskleidung proximal mobilisiert und mit dem scharfen Löffel unter dem Knorpel die Rollfurche angelegt bzw. vertieft. Der Druck der reponierten Patella dehnt den Gelenkknorpel und paßt ihn sukzessiv der neuen Trochleatiefe an.
Methoden wie die Patella-Desmotomie, Raffung von Kapsel und Faszie und Zügel vom Lig. collaterale zur Crista tibiae können je nach Ausgangssituation als unterstützende Maßnahmen hinzukommen.

Die alleinige Kapsel- und Faszienraffung und der Zügel zum Vesal'schen Sesambein sollten auf die Luxatio patellae traumatica beschränkt bleiben.

E. ZUSAMMENFASSUNG

1. Befunde, Pathogenese und Ätiologie der Luxatio patellae congenita, Häufigkeits-, Rassen- und Altersverteilung sowie Diagnose und Therapie werden anhand der Literatur erörtert. Aus dem Schrifttum ergeben sich zur Entstehung der Luxatio patellae congenita neue Gesichtspunkte, die näher erläutert werden.

2. In der Chirurgischen Tierklinik der Universität München wird die angeborene Kniescheibenluxation operativ versorgt. Das Ziel der Operation ist es, die Zugrichtung des M.quadriceps femoris mit der Geraden, auf der die Trochlea ossis femoris liegt, zur Deckung zu bringen. Die hierzu geeignetste Methode ist die Transplantation der Tuberositas tibiae.

3. In den Jahren 1966 - 1975 wurden 100 Hunde mit Luxatio patellae congenita vorgestellt. Vorwiegend waren kleinwüchsige Rassen betroffen, der Pudel mit 53% am häufigsten. 48% der Patienten war 1 Jahr oder jünger, 7 Hunde waren älter als 5 Jahre.

4. Zu 69% trat die Luxatio patellae congenita beidseitig auf. Bei 84,6% der Extremitäten bestand eine Luxation nach medial, bei 12,4% nach lateral und bei 3% sowohl nach medial als auch nach lateral. Zu 82,8% war die habituelle, zu 17,2% die stationäre Luxatio patellae vertreten.

5a. 32 von 68 operativ behandelten Patienten, bzw. 38 von 76 versorgten Extremitäten konnten nachkontrolliert werden. An 29 Extremitäten war die Tuberositas tibiae verpflanzt worden; in 22 Fällen ging der Patient ohne Lahmheit. Bei 2 Patienten war keine Besserung erzielt worden.

b. Ein Vergleich mit nach anderen Operationsmethoden (Zügel um das Vesal'sche Sesambein, Zügel vom Lig. collaterale laterale bzw. mediale zur Crista tibiae, Kapsel- und Faszienraffung, Patellektomie) erzielten Ergebnissen kann nicht angestellt werden, weil die jeweils angewandten Techniken auf unterschiedlichen Prinzipien basieren und ihre Indikation von der individuellen anatomischen und funktionellen Situation abhängig ist.

c. Bei 9 nicht operativ versorgten Patienten konnte nur in 2 Fällen eine funktionelle Verschlechterung festgestellt werden.

F. SUMMARY

1. Clinical and radiological findings, pathogenesis, etiology of the congenital patellar luxation as well as breed- and age distribution combined with diagnosis and therapy are discussed by means of the literature.
New points of view, concerning the origine of the congenital patellar luxation, which derived from studies of the literature, are explained in detail.

2. The treatment of the patella luxation is by surgery in the Department of Animal Surgery of the University of Munich. The aim of the operation is the realignment of the quadricpes axis of force with the trochlea ossis femoris. The most suitable method is the transplantation of the tuberositas tibiae.

3. One hundred dogs with congenital patellar dislocation were brought to the clinic during the years of 1966 to 1975. Small breeds were envolved predominantly, the poodle leading with 53%.
The age of 48% of the patients was one year or less, 7 dogs being older than 5 years.

4. In 69% the congenital patellar luxation was bilateral. In 84,6% of the extremities the luxation was to the medial- and in 12,4% to the lateral side, in 3% the luxation was to the medial as well as to the lateral side. 82,8% of the luxations were habituel and 17,2% stationary.

5a. 32 of 68 patients, respectively 38 of 76 extremities, could be followed up after surgery. Of 29 extremities on which the tuberositas tibiae had been transplanted 22 were without lameness. No improvement resulted in 2 patients.

b. A comparison with the results of other surgical methods (reinforcement loop to the sesamoid of the gastrocnemius, reinforcement loop from the lateral resp. medial collateral ligament to the tibial crest, capsular or fascial overlap, patellectomy) is unsuitable, because the different techniques and their indications depend on the individual anatomical and functional situation.

c) Only 2 of 9 cases which were not treated surgically, deteriorated.

G. LITERATURVERZEICHNIS

ANDRES, R.L.: Recurrent Patellar Luxation in Dogs.
North Amer. Vet. 16, 42 (1935).

BERGE, E., M.WESTHUES: Tierärztliche Operationslehre. 29. Aufl.
Paul Parey Verlag,Berlin-Hamburg 1969.

BLANEY,A.J.: Surgical Repair of a Bilateral, Lateral Luxation
of the Patella in a Dog. North Amer. Vet. 32,101 (1951).

BOJRAB,M.J.: Current Techniques in Small Animal Surgery I.
Lea and Febiger, Philadelphia 1975.

BRACKETT,B.G.: Patellar Luxation in the Canine.
The Southeastern Veterinarian 12, 97 (1961).

BRASS,W.: Ein Hinweis auf die operative Behandlung von Kniegelenksschäden des Hundes. Mhefte Vet. med. 9, 164 (1954).

BRINKER,W.O., W.E. KELLER: Rotation of the Tibial Tubercle for
Correction of Luxation of the Patella.
Michigan State University Veterinarian 22, 92 (1962).

CAMPBELL,J.R., M.J.POND: The Canine Stifle Joint. II.Medial
Luxation of the Patella. J. Small Anim. Pract. 13, 11 (1972).

CARVER,J.E.: Luxation of the Patella. Vet. Med. 49, 401 (1954).

CAZIEUX,A.: La myoplastie des vastes, associée à la transplantation du ligament rotulien dans les luxations congénitales de la rotule du chien. Rev. méd. vét., Paris, 118, 95 (1967).

CAZIEUX,A.: Quelques considérations sur la pathologie chirurgicale de la rotule du chien et les interventions qu'elle justifie.
Bull. Soc. sc. vét. Lyon, 67, 527 (1964).

CHRISTOPH,H.J.: Klinik der Hundekrankheiten.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1973.

CHRISTOPH,H.J.: Zur Luxatio congenita patellae beim Hund.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 62, 334 (1955).

CRAVER,N.S.: Removal of Patella and its Possibilities.
North Amer. Vet. 19, 55 (1938).

DE ANGELIS,M.: Patellar Luxation in Dogs.
Vet. Clinics North Amer. (Modern Vet. Clinics) 1, 403 (1971).

DE ANGELIS,M., R.B.HOHN: Evaluation of Surgical Correction of
Canine Patellar Luxation in 142 Cases.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 156, 587 (1970).

DENNY,H.R., H.M.MINTER: The Long Term Results of Surgery of Canine Stifle Disorders. J. Small Anim. Pract. 14, 695 (1973).

DE PALMA,A.F., J.J.FLYNN: Joint Changes Following Experimental Partial and Total Patellektomy. J. Bone Surg. 40 A, 395 (1958).

DIETZ,O., V.SCHMIDT: Zum Vorkommen, zur Art und Therapie der Kniegelenksleiden beim Hund. Mhefte Vet. med. 23, 61 (1968).

DRAHN,F.: Der sesamoide Unterstützungsapparat der Patella beim Hund. Berliner tierärztl. Wschr. 36, 564 (1925).

DYCE,K.M., R.H.A.MERLEN, F.J.WADSWORTH: The Clinical Anatomy of the Stifle of the Dog. Brit. Vet. J. 108, 346 (1952).

ELLENBERGER,W., H.BAUM: Anatomie der Haustiere. 18. Aufl. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1974.

EHRHARDT,D.: Ein Beitrag zur Abrißfraktur der Tuberositas tibiae beim Hund. Mhefte Vet. med. 21, 938 (1966).

FLO,G.F., W.O.BRINKER: Fascia lata Overlap Procedure of Surgical Correction of Recurrent Medial Luxation of the Patella in the Dog. J. Amer. Vet. Med. Ass. 156, 596 (1970).

GIBBENS,R.: Patellektomy and a Variation of Paatsama's Operation on the Anterior Cruciate Ligament of a Dog. J. Amer. Vet. Med. Ass. 131, 557 (1957).

HAAS,K.B., A.MILAKNIS: Metallic Fixation of the Patella. J. Amer. Vet. Med. Ass. 118, 90 (1951).

HENSCHEL,E.: Zum Längenwachstum von Humerus, Os femoris und Tibia des Hundes. Kleintierpraxis 18, 98 (1973).

HERRON,M.R.: Medial Luxation of the Canine Patella. Mod. Vet. Pract. 50, 30 (1969).

HICKMAN,J., R.G.WALKER: An Atlas of Veterinary Surgery. Oliver and Boyd, Edinburgh 1973.

HODGMAN, S.F.J.: Abnormalities of Possible Hereditary Origin in Dogs. Vet. Rec. 74, 1239 (1962).

HODGMAN,S.F.J.: Abnormalities and Defects in Pedigree Dogs. - I. An Investigation into the Existence of Abnormalities in Pedigree Dogs in the British Isles. J. Small Anim. Pract. 4, 447 (1963).

HOHN,R.B., H.ROSEN, A.J.BIANCO, J.JENNY: Luxation of the Patella. Amer. Animal Hosp. Ass. Proc. 36th Annual Meeting 371 (1969).

HOLLAND,Ch.: Erkrankungen des Femoropatellargelenks. Dtsch. Ärzteblatt 26, 1883 (1974).

HORNE,R.D.: Canine Patellar Luxation (A Review). Vet. Med. 66, 211 (1971).

IZADPANAH,M., R.MÜLLER: Wann ist die Patellektomie berechtigt? Aktuelle Chirurgie 10, 95 (1975).

JAROSCH,K.: Luxationen und Bänderzerreißungen des Kniegelenkes beim Hund. Wien. tierärztl. Mschr. 27, 505 (1940).

KAPLAN,B.: Surgical Palliation of Bilateral Congenital Medial Patellar Luxation in a Dog. Vet. Med. 66, 571 (1971).

KELLER,W.F.: Diagnosing Stifle Lameness in Dogs. J. Amer. Vet. Med. Ass. 146, 1069 (1965).

KNIGHT, G.C.: Abnormalities and Defects in Pedigree Dogs. III. Tibio-Femoral Joint Deformity and Patella Luxation. J. Small Anim. Pract. 4, 463 (1963).

KODITUWAKKU,G.E.: Luxation of the Patella in the Dog. Vet. Rec. 74, 1499 (1962).

LACROIX,J.V.: Recurrent Luxation of the Patella in Dogs. North Amer. Vet. 11, 47 (1930).

LANZ,T. von: Über umwegige Entwicklungen am menschlichen Hüftgelenk. Schweiz. med. Wschr. 81, 1053 (1951)

LANZ,T. von, A.MAYET: Die Gelenkkörper des menschlichen Hüftgelenkes in der progredienten Phase ihrer umwegigen Ausformung. Zschr. Anat. Entw.gesch. 117, 317 (1953).

LEIGHTON,R.L.: Surgical Treatment of Patellar Luxations. Amer. Animal Hosp. Ass. Proc. 33 rd Annual Meeting 232 (1966).

LEIGHTON,R.L.: A Technic for Repair of Medial Patellar Luxation in the Dog. Vet. Med. 65, 365 (1970).

LEONARD,E.P.: Orthopedic Surgery of the Dog and Cat. 2. Aufl. W.B. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto 1971.

LOEFFLER,K., H.MEYER: Erbliche Patellarluxation bei Toy-Spaniels. Dtsch. tierärztl. Wschr. 21, 619 (1961).

LOEFFLER,K.: Gelenkanomalien als Problem in der Hundezucht. Dtsch. tierärztl. Wschr. 11, 291 (1964).

MACKEY,H.W., R.F. MC CUNE: Surgical Correction of Congenital Patellar Luxation. Mod. Vet. Pract. 48, 52 (1967).

MC LEAN,R.T.: The Use of Escharotics for the Relief of Symptoms caused by Luxations in Dogs. Amer. Animal Hosp. Ass. Proc. 29th Annual Meeting 70 (1962).

MÜLLER,A.: Topographisch-anatomische Grundlagen zu den Kniegelenksoperationen des Hundes. Vet. Diss. Zürich 1968.

NESERKE,E.J., E.G.FOSTER, R.A.REINHARD, H.H.ROHWER, F.R.ETOR, L.MIRSKY: Our Panel Reports. Mod. Vet. Pract. 47, 54 (1966).

NICKEL,R., A.SCHUMMER, E.SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. I Bewegungsapparat. 3. Aufl. Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg 1968.

NIEMAND,H.G.: Praktikum der Hundeklinik. 2. Aufl. Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg 1972.

O'CONNOR,J.J.: Dollar's Veterinary Surgery. 4. Aufl. Baillière, Tindall and Cox, London 1950.

ORMROD,A.N.: Surgery of the Dog and Cat. Baillière, Tindall and Cassell, London 1966.

PAATSAMA,S.: A Survey of the Modern Surgical Corrections of Injuries in the Canine Stifle Joint. Internat. Vet. Congr. Stockholm Proc. 15, 2, 943 (1953).

PALUMBO,N.E.: A New Technic for Repair of Canine Patellar Luxations. Mod. Vet. Pract. 52, 51 (1971).

PEARSON,P.T., F.K.RAMSEY: Evaluation of Polytetrafluoroethylene Implants to Correct Canine Medial Patellar Luxations. J. Amer. Vet. Med. Ass. 143, 843 (1963).

PEARSON,P.T.: A New Surgical Correction for Severe Medial Patellar Luxations. 12th Gaines Veterinary Symposium, 2 (1963).

PEARSON,P.T.: Alloy Prosthesis to Aid in Correction of Persistent Patellar Luxations. Animal Hospital 2, 191 (1966).

PEARSON,P.T.: Reactions of Stifle Joint Tissues to Alloy and Plastic Surgical Implants in the Dog. Amer. J. Vet. Res. 28, 592 (1967).

PEZZOLI,G., L.BIGNOZZI: Nuova terapia delle lussazioni patellari congenite del cane. Nuova vet. 30, 427 (1954).

PIERMATTEI,D.L., R.G.GREELEY, U.MATIS: Zugänge zum Skelettsystem von Hund und Katze. Atlas mit Operationsbeschreibung. F.K. Schattauer Verlag, Stuttgart-New York 1975.

PRICE,D.J.: A Method for Correcting Patellar Luxations. North Amer. Vet. 36,132 (1955).

PRIEUR,W.D.: Eingriffe am Gelenk in der Praxis. Dtsch. tierärztl. Wschr. 69, 102 (1962).

PUGET,E., A.CAZIEUX: La myoplastie des vastes dans les luxations traumatiques de la rotule du chien. Rev. méd. vét.,Paris, 64, 33 (1963).

PUTNAM,R.W.: Patellar Luxation in the Dog. Vet. Diss. Guelph, Canada 1968.

QUITMAN,E.L.: Suggestions on Small Animal Practice for the General Practitioner. North Amer. Vet. 8, 40 (1927).

REX, M.A.: Surgical Treatment of Three Common Orthopedic Conditions of the Dog's Stifle. Austral. Vet. J. 39, 268 (1963).

RODENBECK,H.: Ein Beitrag zur chirurgischen Therapie der Patellarluxation. Kleintierpraxis 16, 119 (1971).

RUDY,R.L. in J. ARCHIBALD: Canine Surgery. American Veterinary Publications INC. Wheaton, Illinois 1965.

RÜTT,A.: Die Pathomechanik der Patellaluxation. Arch. orthop. Unfallchir. 81, 169 (1975).

SCHEBITZ,H., W.BRASS: Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende. Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg 1975.

SCHMIDTKE,D., H.O.SCHMIDTKE: Zur Behandlung der habituellen Patellaluxation bei Hunden. Kleintierpraxis 12, 98 (1967).

SCHMOKER,E.A.: The Removal of the Patella in the Dog. Mod. Vet. Pract. 41, 48 (1960).

SCHREIBER,J.: Beiträge zur vergleichenden Anatomie und zur Mechanik des Kniegelenkes. Wien. tierärztl. Mschr. 34, 725 (1947).

SCHRÖDER,E.F., G.B.SCHNELLE: Veterinary Radiography - the Stifle Joint. North Amer. Vet. 22, 353 (1941).

SHUTTLEWORTH,A.C.: Dislocation of the Patella in the Dog. Vet. Rec. 15, 765 (1935).

SILBERSIEPE,E., E.BERGE, H.MÜLLER: Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1965.

SINGLETON,W.B.: The Diagnosis and Surgical Treatment of Some Abnormal Stifle Conditions in the Dog. Vet. Rec. 69, 1387 (1957).

SINGLETON,W.B.: Differential Diagnosis of Stifle Injuries in the Dog. J. Small Anim. Pract. 1, 182 (1961).

SINGLETON,W.B.: The Surgical Correction of Stifle Deformities in the Dog. J. Small Anim. Pract. 10, 59 (1969).

SMITHCORS,J.F.: Surgical Demonstrations.
Mod. Vet. Pract. 42, 29 (1961).

SOMMER,W.: Operative Versorgung der Patella-Luxation durch Einsetzen eines Stahlbügels. Tierärztl. Umschau 30, 74 (1975).

STADER,O.: Reinforcement of the Lateral Patellar Ligament for Correction of Recurrent Patellar Luxation in the Dog.
North Amer. Vet. 25, 737 (1944).

SUMNER-SMITH,G.: Observations on Epiphyseal Fusion of the Canine Appendicular Skeleton. J. Small Anim. Pract. 7, 303 (1966).

SWAIM,S.F., L.N.MILLER: A Surgical Technic for Correction of Lateral Patellar Luxation in the Dog.
Vet. Med. 64, 512 (1969).

ÜBERREITER,O.: Klinische und anatomische Befunde bei der angeborenen Patellaluxation des Hundes.
Kleintierpraxis 11, 125 (1966).

VENKER-VAN HAAGEN, A.J.: Crista Tibiae Transplantatie, een chirurgische Correctie van de Patella Luxatie bij de Hond.
Tschr. diergeneesk. 100, 251 (1975).

VIERHELLER,R.C.: Surgical Correction of Patellar Ectopia in the Dog. J. Amer. Vet. Med. Ass. 134, 429 (1959).

WHITTICK,W.G.: Canine Orthopedics.
Lea and Febiger, Philadelphia 1974.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Schebitz für die Überlassung des Themas und die mir gewährte Unterstützung.

Herrn Prof. Dr. R. Fritsch, Herrn Akademischen Direktor Dr. W. Zedler, Frau Dr. U. Matis, Herrn Dr. L. Brunnberg und Herrn Dr. K. Funk möchte ich ebenfalls für wertvolle Anregungen und Hilfe danken.

Lebenslauf

Am 20. Oktober 1943 wurde ich in Tauberbischofsheim als zweites Kind des Architekten Fritz Endres und seiner Frau Erika, geb. Pflug, geboren.

1945 zog ich mit meinen Eltern nach Mannheim. Nach Besuch der Volksschule in Mannheim-Neckarau erwarb ich am 19. Februar 1965 das Zeugnis der Reife am Tulla-Gymnasium, Mannheim.

Vom 1. Oktober 1965 bis 31. März 1967 diente ich als Wehrpflichtiger bei der Bundeswehr.

Im Sommersemester 1967 begann ich das Studium der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin und wechselte nach einem Jahr zur Universität München über, wo ich das Studium am 20. März 1973 mit dem Staatsexamen abschloß.

Seit dem 1. November 1973 bin ich als Verwalter einer wissenschaftlichen Assistentenstelle an der Chirurgischen Tierklinik der Universität München tätig.